

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
BACHARELADO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

MARÍLIA RODRIGUES PINHEIRO

**DIVERSIDADE BETA DA COMUNIDADE ARBÓREA DAS CAMPINARANAS
DO BAIXO RIO NEGRO – AM**

**MANAUS – AM
2023**

Marília Rodrigues Pinheiro

DIVERSIDADE BETA DA COMUNIDADE ARBÓREA DAS CAMPINARANAS DO
BAIXO RIO NEGRO – AM

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Graduação de Bacharelado em
Ciências Biológicas da Universidade Federal do
Amazonas, como requisito parcial à obtenção
do título de Bacharel em Ciências Biológicas.

Orientadora: Veridiana Vizoni Scudeller
Coorientador: Layon Oreste Demarchi

Manaus - AM
2023

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

P654d Pinheiro, Marília Rodrigues
Diversidade beta da comunidade arbórea das campinaranas do
baixo Rio Negro - AM / Marília Rodrigues Pinheiro . 2023
54 f.: il. color; 31 cm.

Orientadora: Veridiana Vizoni Scudeller
Coorientador: Layon Oreste Demarchi
TCC de Graduação (Ciências Biológicas) - Universidade Federal
do Amazonas.

1. Similaridade florística. 2. Amazônia Central. 3. Regeneração. 4.
Espécies indicadoras. 5. Análise de agrupamento. I. Scudeller,
Veridiana Vizoni. II. Universidade Federal do Amazonas III. Título

Dedicatória

Ao meu Deus, sem o qual minha vida não teria sentido e minha família que sempre me apoia.

AGRADECIMENTO

Agradeço primeiramente a Deus, sem Ele eu não teria chegado até aqui, agradeço a Ele por me fortalecer e capacitar sempre, renovar as minhas forças nos momentos difíceis e me ajudar a prosseguir. Graças ao Senhor cheguei ao fim de mais uma etapa de vida e só tenho a agradecer.

Agradeço a minha orientadora Dra. Veridiana Vizoni Scudeller que como professora nas disciplinas de botânica despertou meu interesse pela área e também aceitou me orientar na Disciplina de Estágio de Monografia. Como professora, orientadora e pessoa se tornou uma referência e exemplo para mim. Sem medir esforços me ajudou de diversas formas em tudo, tornando possível a conclusão não só do curso, mas de toda essa etapa de vida.

Agradeço ao meu coorientador Dr. Layon Oreste Demarchi que aceitou fazer parte desse processo e foi de grande ajuda em várias etapas, além de me acrescentar muito conhecimento durante esse tempo.

Agradeço ao Laboratório de Taxonomia Vegetal (Bio Tupé) onde boa parte do processo de construção desse trabalho ocorreu e que também se tornou uma segunda casa para mim dentro da universidade.

Agradeço aos colegas e amigos que foram aos campos de forma voluntária, foram de grande ajuda em uma parte bem trabalhosa e exaustiva.

Agradeço ao Dr. Hedinaldo Narciso Lima responsável pelo projeto FAPEAM - Recuperação de solos arenosos de campinaranas degradadas por mineração de areia para desencadear a restauração ecológica desse ecossistema.

Agradeço à FAPEAM (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas) que financiou essa pesquisa.

Agradeço à todos os professores do ICB (Instituto de Ciências Biológicas) da Universidade Federal do Amazonas que fizeram parte dessa jornada, somando a minha carreira profissional e pessoal.

Agradeço aos amigos que estiveram ao meu lado nesse tempo, todos que me fizeram sorrir e ajudaram sempre, sendo companheiros em diversos momentos da graduação, agradeço em especial à Isabelly Fernandes, uma amiga que levarei pra vida, que me apoiou de todas as formas possíveis, inclusive me acompanhando em vários campos da Monografia. Também a Andrews Borges, Davi Franco, Álex Latorre e Carlos Monteiro amigos que estiveram sempre por perto desde o início dessa caminhada.

Agradeço a minha família, meu pai Marcos Pinheiro, minha mãe Danusa Rodrigues e meus irmãos, Cecília Pinheiro, Marcos Paulo Pinheiro e Silvia Catarina Pinheiro que foram um grande suporte por toda essa trajetória acadêmica e que seguem comigo adiante nas próximas etapas da vida.

RESUMO

Questões sobre a organização, dinâmica e fatores limitantes por trás de conjuntos de espécies que coexistem no espaço em um determinado intervalo de tempo dominam o campo da ecologia de comunidades. Estudos focados na diversidade envolvem métricas da paisagem (área e conectividade), fatores evolutivos (taxa de diversificação e tempo de evolução) e ecológicos (energia, água e heterogeneidade ambiental). Por sua vez, os estudos de composição dão ênfase nos padrões de semelhança entre espécies dentro de uma comunidade. Considerando que comunidade é um conjunto de organismos que ocorre em uma dada superfície ou volume aleatoriamente delimitado. Sendo assim, o objetivo geral desta pesquisa foi analisar as comunidades de plantas encontradas em diferentes manchas de campinaranas da Amazônia central, comparando sua similaridade florística e sua relação com os tipos de vegetação do local, tanto no nível de espécie quanto de família.. Foram analisadas 15 áreas, sendo 5 oriundas de dois artigos já publicados e 10 áreas a partir de dados próprios (Projeto - Recuperação de solos arenosos de campinaranas degradados por mineração de areia para desencadear a restauração ecológica desse ecossistema, chamada pública 001/2020 – FAPESP - FAPEAM). Ao todo foram encontradas 346 morfoespécies, dessas 249 devidamente determinadas até o nível específico, pertencentes a 55 famílias. Na análise de agrupamento notou-se a formação de três grupos, o primeiro contendo áreas mais abertas, com maior exposição de luz, com altos valores de similaridade, variando de 80 a 90%, o segundo grupo basicamente composto pelas campinaranas florestadas com valores de similaridade, variando de 15 a 55 %, já o terceiro e menor grupo, com as três áreas da RDS Tupé com valores de similaridade, variando de 35 a 60%. Além disso observamos que a campinarana florestada pristina apresentou elevado número de espécies indicadoras, porém apenas sete tiveram indicator value superior a 50% e que 21 espécies são indicadoras de campinarana. A diversidade beta foi significativamente alta, demonstrando que as campinaranas não são tão pobres em termos de espécies como frequentemente se encontra na literatura, com características particulares para cada amostragem sem ter necessariamente relação com o tipo de ambiente.

Palavras-chave: Similaridade florística, Amazônia central, regeneração, espécies indicadoras, análise de agrupamento.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Mapa da região metropolitana da Manaus e sinalização dos levantamentos	13
Figura 2: Gráfico da riqueza total de famílias.....	16
Figura 3: Gráfico da ocorrência de espécies.....	18
Figura 4: Análise de agrupamento usando Distância Euclidiana e UPGMA.....	19
Figura 5: Mapa dos agrupamento de Distância Euclidiana e UPGMA.....	20
Figura 6. Análise de componente principal, usando variância/covariância.....	20
Figura 7: Análise de agrupamento “Two way” ordenado.....	21
Figura 8. Espécies exclusivas de campinarana FP com $IV \geq 50\%$	22
Figura 9. Espécies exclusivas de campinarana AP com $IV \geq 50\%$	22
Figura 10. Espécies exclusivas de campinarana R com $IV \geq 50\%$	23
Figura 11. Espécies típicas de campinarana.....	23

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Trabalhos que passaram pela triagem para o estudo.....	12
Tabela 2: Lista dos estudos fitossociológicos utilizados nas análises	13
Tabela 3: Dados dos levantamentos florísticos.....	17
Anexo 1: Lista das 55 famílias e 249 espécies e o número de ocorrências nos levantamentos analisados.....	26
Anexo 2: Apresentação das 55 famílias encontradas nos levantamentos.....	40
Anexo 3: Espécies encontradas nas campinaranas FP, AP e R.....	41
Anexo 4: Espécies encontradas nas campinaranas FP e AP.....	42
Anexo 5: Espécies encontradas nas campinaranas FP e R.....	43
Anexo 6: Espécies encontradas nas campinaranas AP e R.....	43
Anexo 7: Espécies encontradas na campinarana FP.....	44
Anexo 8: Espécies encontradas na campinarana AP.....	48
Anexo 9: Espécies encontradas na campinarana R.....	49

SUMÁRIO

1.Introdução.....	9
2.Objetivos.....	11
2.1. Objetivo geral.....	11
2.2. Objetivo específico.....	11
3.Materiais e métodos.....	12
4.Resultados e discussão.....	16
4.1. Riqueza.....	16
4.2. Percentual de espécies determinadas.....	16
4.3. Levantamentos.....	17
4.4. Similaridade.....	17
4.5. Análise de agrupamento.....	18
4.6. Análise de componente principal (PCA).....	20
4.7. Análise de agrupamento “Two Way”	20
5.Conclusão.....	25
6.Anexos.....	26
7.Referências.....	51

1. INTRODUÇÃO

As campinaranas são ecossistemas amazônicos que ocorrem em manchas ao longo da bacia Amazônica (Anderson, 1981; Prance, 1996). São conhecidas por apresentarem solos de areia branca. Estes ambientes únicos, estão sujeitos ao alagamento periódico, provenientes da flutuação do lençol freático durante a estação chuvosa e às condições de seca fisiológica durante a estação com menor precipitação (Franco e Dezzeo, 1994). As espécies típicas das campinaranas apresentam adaptações aos longos períodos de seca e esta condição juntamente com o oligotrofismo dos solos, pode resultar no fenômeno conhecido como esclerofilia (Silveira, 2003). Esses ecossistemas, podem apresentar fisionomias abertas, arbustivas e florestadas (IBGE, 2012), onde o sub-bosque apresenta escassez de cipós e lianas, e os indivíduos arbóreos podem chegar até 30 metros de altura (Anderson, 1981). São consideradas ambientes ricos em espécies endêmicas, porém com menor riqueza de espécies vegetais quando comparadas com as florestas de terra firme (Stropp *et al.* 2011).

Questões sobre a organização, dinâmica e fatores limitantes por trás de conjuntos de espécies que coexistem no espaço em um determinado intervalo de tempo dominam o campo da ecologia de comunidades. Uma das questões fundamentais, neste ramo da ecologia, são os mecanismos ecológicos por trás da riqueza e diversidade de espécies. Em outras palavras, diversos fatores influenciam quem são as espécies que compõem uma comunidade e também regulam a frequência e dominância destas na comunidade (Cody e Diamond 1972; Morin 1999).

O estudo da diversidade envolve métricas da paisagem (área e conectividade), fatores evolutivos (taxa de diversificação e tempo de evolução) e ecológicos (energia, água e heterogeneidade ambiental) (Rosenzweig 1995). Por sua vez, os estudos de composição dão ênfase nos padrões de semelhança entre espécies dentro de uma comunidade. (Cody e Diamond 1975; Whittaker 1972). Segundo Palmer e White (1994) comunidade é um conjunto de organismos que ocorre em uma dada superfície ou volume aleatoriamente delimitado.

A distinção entre similaridade dentro de e entre comunidades decorre da percepção do efeito das escalas espaciais envolvidas nos padrões observados. Tradicionalmente, o estudo desses padrões que estruturam as comunidades, adota diferentes escalas espaciais, referindo-se à diversidade de espécies dentro e entre as comunidades, isto é, componente alfa (α) e beta (β) (Whittaker 1972).

A diversidade α diz respeito à quantidade de espécies em uma comunidade ecológica local. A diversidade β , por sua vez, descreve a dissimilaridade entre o conjunto de espécies, comparando locais diferentes (Whittaker 1972; Magurran 2004). Ressalta-se ainda, que a diversidade β pode ser particionada em dois componentes distintos, 1) a substituição entre espécies (chamada de turnover) e 2) a perda de espécies ('nestedness' ou aninhamento) entre assembleias (Baselga 2010). Este último aspecto, o aninhamento, é essencial para fornecer entendimento de como a composição de espécies varia entre comunidades, em resposta a fatores ecológicos e geográficos (Alahuhta *et al.* 2017; Soininen *et al.*

2018). A diversidade beta depende da comparação da composição de espécies de diferentes comunidades e para medi-la é necessária a aplicação de índices de similaridade (Della e Vasconcelos, 2022). Na Amazônia ocidental, numerosos estudos mostraram que fatores ecológicos, como a heterogeneidade do habitat e a capacidade de dispersão, desempenham um papel importante na estruturação da comunidade vegetal (Phillips e Gentry, 1994; Terborgh e Andersen, 1998; Tuomisto *et al.*, 2003; ter Steege *et al.* 2000).

Evidentemente, as questões sobre a diversidade e composição de comunidades não são independentes entre si. A diversidade pode emergir das dinâmicas ecológicas das comunidades, isto é, limitações nos fatores bióticos podem restringir a diversidade de espécies (Weiher e Keddy 2004). Nesse sentido, a diversidade dependerá de fatores que limitam ou favorecem o estabelecimento das espécies. Esses fatores envolvem processos históricos relacionado à origem e distribuição de diferentes linhagens evolutivas, além de fatores ambientais locais como, condições abióticas diversas, disponibilidade de recursos e a presença de outras espécies (Ricklefs e Schluter 1993).

Dessa forma, o entendimento dos padrões de diversidade e composição de espécies em comunidades tem se beneficiado de abordagens recentes, que buscam integrar informações sobre os antecedentes evolutivos das espécies, e suas características ecológicas; que por sua vez se relacionam com as adaptações ao contexto abiótico e biótico de cada local (Davies e Buckley 2011; Tilman 2013; Mittelbach e McGill 2019). Perspectivas com foco nas relações evolutivas e características ecológicas das espécies permitem a compreensão mais profunda dos padrões da diversidade, influenciados por processos evolutivos e ecológicos (Purvis e Hector 2000; Pavoine e Bonsall 2011). Isso estabelece, portanto, uma relação fundamental entre a composição de espécies, que resulta de mecanismos de estruturação das comunidades e quantidade de espécies, o que reflete a própria diversidade (Tucker *et al.* 2017). A investigação dos processos e mecanismos subjacentes aos padrões de diversidade, em suas diferentes perspectivas (isto é, taxonômica, filogenética e funcional), é dificultada pela existência de lacunas no conhecimento ecológico (Meyer *et al.* 2016; Freitas *et al.* 2020).

Tendo por base tudo o que já foi apresentado, pode-se perguntar: Como são as campinaranas do Baixo Rio Negro? Como é a diversidade delas? Existem espécies indicadoras? Quais?

2.OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GERAL

Analisar as comunidades de plantas encontradas em diferentes manchas de campinaranas da Amazônia central. Analisando suas similaridades umas com as outras e suas relações com os tipos de vegetação de cada local. Além disso, observar a riqueza de famílias e espécies e verificar a composição de cada área analisada.

2.2. OBJETIVO ESPECÍFICO

- Comparar a similaridade florística entre 15 áreas de campinarana no baixo rio Negro;
- Analisar a diversidade florística, alfa e beta, das áreas amostradas;
- Analisar se existem espécies indicadoras dos três ambientes analisados, a saber: campinarana florestada pristina, campinarana aberta pristina e campinarana em regeneração.

3.MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizados os dados obtidos a partir de uma revisão bibliográfica de trabalhos publicados em áreas de campinarana florestada e arbustiva na região do Baixo Rio Negro e a partir dos dados não publicados oriundos do projeto (Recuperação de solos arenosos de campinaranas degradados por mineração de areia para desencadear a restauração ecológica desse ecossistema, chamada pública 001/2020 - FAPESP - FAPEAM.

Foram feitas as análises das espécies arbóreas ocorrentes em 15 áreas (Tabela 1 e Figura 1), extraídas de dois artigos já publicados e 10 áreas de dados próprios. Destaque para os artigos publicados que não contemplavam os critérios mínimos para inclusão nas análises (Tabela 1)

Os trabalhos encontrados nesse levantamento bibliográfico passaram por uma seleção visando a um mínimo de padronização dos dados a serem extraídos, usando o google acadêmico e o scielo como buscadores. Os critérios utilizados para a seleção dos trabalhos foram os seguintes:

- 1) indicação clara da formação vegetacional levantada;
- 2) realização do levantamento em uma área limitada e indicação clara da localização e tamanho da área levantada;
- 3) especificação do método de levantamento usado e do tamanho (PAP ou DAP) do menor indivíduo incluído no levantamento (critério de inclusão);
- 4) fornecimento de informações acerca do hábito de crescimento das plantas levantadas (arbustivo ou arbóreo);
- 5) indicação do herbário onde o material-testemunha foi depositado;
- 6) identificação de pelo menos 70% do material coletado até o nível de binômio taxonômico.

Tabela 1: Resultado do levantamento bibliográfico realizado sobre artigos publicados de estudos florísticos e fitossociológicos realizados em áreas de campinarana no baixo rio Negro que passaram pela triagem deste estudo (2 trabalhos utilizados e 6 não utilizados).

	Títulos dos trabalhos	Autores	Ano de publicação
Trabalhos utilizados nas análises	Composição, conhecimento e uso de plantas de campinarana por moradores da Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Tupé - Amazônia Central	Layon Oreste Dermachi	2014
	Varição Florística e Fisionômica da vegetação de transição campina, campinara e floresta de terra firme na Amazônia Central, Manaus (AM)	Carlos Alberto Cid Ferreira	1997
Trabalhos não utilizados nas análises	Atributos funcionais da flora arbórea e arbustiva de campina e campinarana na Amazônia Central	Liane Lima	2015
	Ecologia funcional de campinaranas	Carla Luciane Bentes Nogueira	2014
	Comparação florística e estrutural entre florestas de igapó e campinarana ao longo de gradientes hidro-edáficos na Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Uatumã, Amazônia Central	Natália Targhetta	2012
	Estrutura e diversidade florística em uma floresta de campinarana na região de Manaus - AM	Fabrcia Reges Ferrera	2015
	Florística e fitossociologia de uma floresta de vertente na Amazônia Central, Amazonas, Brasil	Arlem Nascimento de Oliveira e Iêda Leão do Amaral	2003
	Análise comparativa de vegetação lenhosa do ecossistema campina na Amazonia Brasileira	Carlos Alberto Cid Ferreira	2009

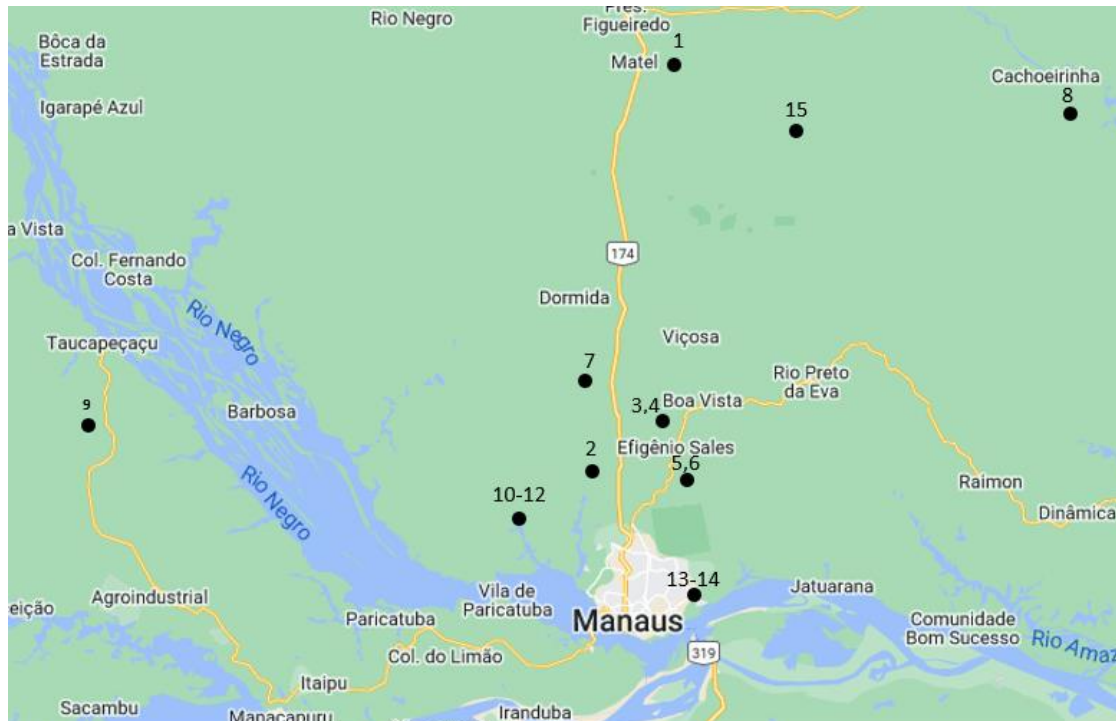


Figura 1: Mapa da região metropolitana da Manaus e sinalização dos levantamentos do Projeto – Recuperação de solos arenosos de campinaranas degradados por mineração de areia para desencadear a restauração ecológica desse ecossistema, 001/2020 - FAPESP – FAPEAM. Os números representam as localidades descritas na Tabela 2.

Em campo foram feitas em cada área 5 parcelas de 20m x 10m, contemplando um total de 0,1 ha em cada área, o critério de inclusão foi de árvores com PAP (perímetro à altura do peito) ≥ 15 cm e amostrado apenas indivíduos vivos.

Tabela 2. Lista dos estudos fitossociológicos realizados em áreas de campinarana no baixo rio Negro utilizados neste estudo. **COD** – código; **fonte** = referência dos dados; **tipo de vegetação** = campinarana **florestada pristina (FP)**, **aberta pristina (AP)**, **em regeneração (R)**; **amost(m)** = amostragem em metros, **área(ha)** = área total amostrada em hectare; **DBH** = critério de inclusão adotado

COD	fonte	tipo de vegetação	amost(m)	área (ha)	DBH
1.ASFR	Projeto FAPEAM dados próprios	FP	5 de 20x10	0,1	PAP ≥ 15 cm
2. CEPLP	Projeto FAPEAM dados próprios	AP	5 de 20x10	0,1	PAP ≥ 15 cm
3. CINPA1	Ferreira 1997	AP	10 de 10 x 100	0,15	DAP ≥ 5 cm
4. CINPA2	Ferreira 1997	AP	10 de 10 x 100	0,15	DAP ≥ 5 cm
5. DANAP	Projeto FAPEAM dados próprios	FP	5 de 20x10	0,1	PAP ≥ 15 cm
6. DANAR	Projeto FAPEAM dados próprios	R	5 de 20x10	0,1	PAP ≥ 15 cm

7. IBAMP	Projeto FAPEAM dados próprios	R	5 de 20x10	0,1	PAP≥15 cm
8. MOREP	Projeto FAPEAM dados próprios	FP	5 de 20x10	0,1	PAP≥15 cm
9. NAIRÃO	Projeto FAPEAM dados próprios	AP	5 de 20x10	0,1	PAP≥15 cm
10. TupeA	Demarchi 2014	FP	3 de 50 X 50	0,75	DAP ≥ 5 cm
11. TupeB	Demarchi 2014	FP	3 de 50 X 50	0,75	DAP ≥ 5 cm
12. TupeC	Demarchi 2014	FP	3 de 50 X 50	0,75	DAP ≥ 5 cm
13. UFAMP	Projeto FAPEAM dados próprios	FP	5 de 20x10	0,1	PAP≥15 cm
14. UFAMR	Projeto FAPEAM dados próprios	R	5 de 20x10	0,1	PAP≥15 cm
15. ZF6F	Projeto FAPEAM dados próprios	FP	5 de 20x10	0,1	PAP≥15 cm

Com os dados dos levantamentos foi construído um banco de dados com as morfoespécies visando revisá-las e identificá-las, nomeando as famílias, gêneros e espécies sempre que possível. Para aquelas em que não foi possível saber algum dos níveis de identificação foi adicionado o código INDET (Indeterminada). Para fins de comparação, as espécies que não tinham confirmação da espécie, ou seja, estavam como “cf.” considerou-se a espécie.

A partir desse levantamento, foi montado uma matriz de ocorrência das espécies por localidade, utilizando-se presença e ausência (zero e um).

Foram removidas todas as morfoespécies que não estavam determinadas até o nível específico e contabilizado quais famílias e quais gêneros são os que mais necessitam de atenção dos taxonomistas.

Os dados foram submetidos a uma análise de agrupamento e análise de espécies indicadoras (indicator species analysis) usando o programa PC-ORD 6.0. A análise de espécies indicadoras é uma forma de medir a associação entre uma espécie e um grupo local (Dufrêne e Legendre, 1997), estabelecido a partir do agrupamento formado, segregando as amostras por campinarana florestada pristina (FP), campinarana aberta pristina (AP) e em regeneração (R).

O índice do valor indicador (indicator value index – IndVal) baseia-se apenas na abundância da espécie e nas comparações de sua ocorrência, sem comparar as espécies (Dufrêne e Legendre, 1997). O IndVal é máximo (=100%) quando os indivíduos da espécie “i” encontram-se em todas as localidades de um conjunto de localidades pré-determinado, no caso, uma região fitogeográfica. Nessa análise, foi aplicado o teste de Monte Carlo, um teste estatístico da significância do IndVal, utilizando 1.000 permutações (Dufrêne e Legendre, 1997).

Também foi feita uma análise de agrupamento/classificação que é uma técnica usada para formar grupos de objetos, observando as características destes objetos. Isso é feito onde não há uma ideia pré-formada da delimitação dos grupos, ou quando não se sabe nem quantos grupos realmente existem na coleção de objetos (Shepherd, 1988). É uma forma de ver as relações entre amostras e até que ponto nós podemos reconhecer subconjuntos que mostram mais semelhanças entre si e considerá-los como classes ou grupos distintos (Legendre e Legendre, 1983). Os métodos aglomerativos hierárquicos, também chamados de “cluster analysis” operam em uma matriz de similaridade. Esse

cálculo de similaridade entre as áreas dá uma ideia da proporção da ocorrência de espécies comuns. Para isso foram escolhidos índices que não consideram a dupla ausência como uma medida de semelhança, principalmente por se tratar da ocorrência de espécies, pois o simples fato de não ocorrerem em dois locais não significa, necessariamente, semelhanças. Então, para a análise da matriz florística, foi usado o índice de Sørensen (Magurran, 1988), através do programa FITOPAC (Shepherd 1988), porque possui a opção do cálculo da correlação cofenética, indicando a precisão da análise quando representada em um dendrograma.

Com a matriz apenas das espécies determinadas por localidade foram realizadas análise de agrupamento UPGMA usando Distância Euclidiana; análise de componente principal, usando variância/covariância, para melhor visualizar as preferências de local de cada espécie e análise das espécies indicadoras.

As áreas amostrais foram classificadas em campinarana florestada pristina (FP); campinarana aberta pristina (AP) e áreas em regeneração (R) – vide Tabela 2.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao todo foram encontradas 346 morfoespécies, dessas 249 devidamente determinadas até o nível específico, pertencentes a 55 famílias (Anexo 2). Das 249 espécies analisadas apenas *Aldina heterophylla* ocorreu em 14 das 15 áreas amostradas (Anexo 1).

4.1. Riqueza

O levantamento mais rico em espécies foi do Tupé C, A e B, respectivamente. A maior amostragem também foi do Tupé (0,75 ha, cada) e depois do INPA (0,15 ha), as demais de dados próprios a amostragem foi padrão de 0,1ha (Tabela 2);

Fabaceae foi a mais rica em termos de espécie, apresentando 34 espécies, isso representou 13,65% das 249 spp., as outras 54 famílias representaram menos de 10% das espécies (Figura 2).

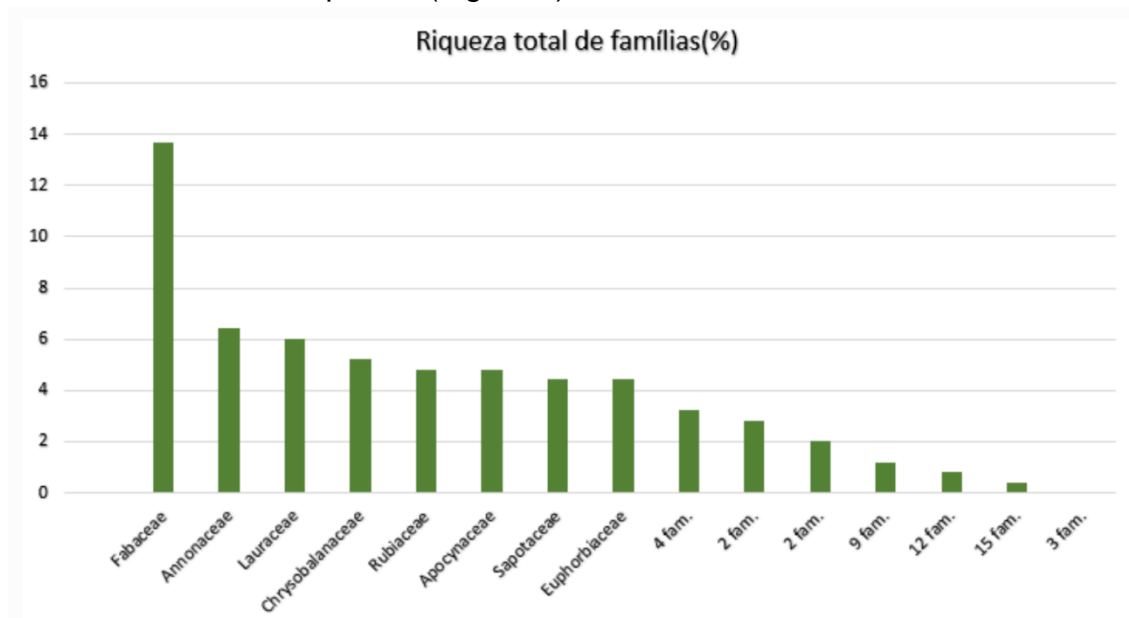


Figura 2. Gráfico da riqueza total de famílias, em porcentagem.

4.2. Percentual de espécies determinadas

O levantamento com maior determinação de espécies foi CINPA1, com determinação de 100% das spp. seguido por NAIRÃO, com determinação de 90% e CAINPA2, com determinação de 87,50%. Os levantamentos com menor determinação de espécies foram ASFRAMA (69,39%), ZF6 (68%) e UFAMR (46,88%).

Vale destacar que em 14 famílias (25,45% das 55) até 50% de suas morfoespécies foram descartadas, visto não terem sido determinadas até de espécie. Dessas Myrtaceae (18 spp. - 27,78% utilizada) e Sapindaceae (17 spp., 47,06% utilizadas) são duas famílias conhecidamente difíceis de determinar ao

nível específico a partir de material estéril. Em contrapartida, outras 18 famílias tiveram seu nível de determinação superior a 90% (Anexo 2).

Tabela 3. Dados dos levantamentos florísticos. **COD** – código; **fonte** = referência dos dados; **tipo de vegetação** = campinarana florestada pristina (FP), aberta pristina (AP), em regeneração (R); **spp** = total de espécies, **sppa** = total de espécies analisadas; **%sppa** = porcentagem de espécies analisadas.

COD	fonte	tipo de vegetação	spp	sppa	% sppa
1. ASFR	Projeto FAPEAM dados próprios	FP	49	34	69,39
2. CEPLP	Projeto FAPEAM dados próprios	AP	33	24	72,73
3. CINPA1	Ferreira 1997	AP	17	17	100,00
4. CINPA2	Ferreira 1997	AP	40	35	87,50
5. DANAP	Projeto FAPEAM dados próprios	FP	50	42	84,00
6. DANAR	Projeto FAPEAM dados próprios	R	57	45	78,95
7. IBAMP	Projeto FAPEAM dados próprios	R	46	33	71,74
8. MOREP	Projeto FAPEAM dados próprios	FP	47	37	78,72
9. NAIRÃO	Projeto FAPEAM dados próprios	AP	40	36	90,00
10. TupeA	Demarchi 2014	FP	76	62	81,58
11. TupeB	Demarchi 2014	FP	72	60	83,33
12. TupeC	Demarchi 2014	FP	90	71	78,89
13. UFAMP	Projeto FAPEAM dados próprios	FP	53	41	77,36
14. UFAMR	Projeto FAPEAM dados próprios	R	32	15	46,88
15. ZF6F	Projeto FAPEAM dados próprios	FP	25	17	68,00

4.3. Sobre os levantamentos

Dos 15 levantamentos, oito deles (DANAP; TUPÉ A, B e C; MOREP, UFAMP, ASFR e XF6) foram em campinarana florestada pristina (FP), quatro (CINPA1, NAIRÃO, CINPA2, CEPL) foram em campinarana aberta pristina (AP) e três (DANAR, IBAMP, UFAMR) foram em campinarana em regeneração (Tabela 3).

4.4. Similaridade

Das espécies com maior ocorrência, tem-se *Matayba opaca* com 13 ocorrências; *Humiria balsamifera* e *Simarouba amara* com 11; *Ouratea spruceana*, *Pradosia schomburgkiana* e *Tapirira guianensis* com 10; *Clusia nemorosa* em 9; *Manilkara bidentada*, *Protium heptaphyllum* e *P. paniculatum* em 8; 3 espécies ocorreram em 7 localidades, 7 em 6 e 7 em 5; outras 18 espécies ocorreram em quatro dos 15 levantamentos, mais 31 espécies ocorreram em três deles, outras 15 em dois deles e por fim 15 em apenas um deles. Apenas uma família,

Fabaceae com 34 espécies, representou 13,65% das 249 spp., as outras 54 famílias representaram menos de 10% das espécies (Figura 3; Anexo 2).

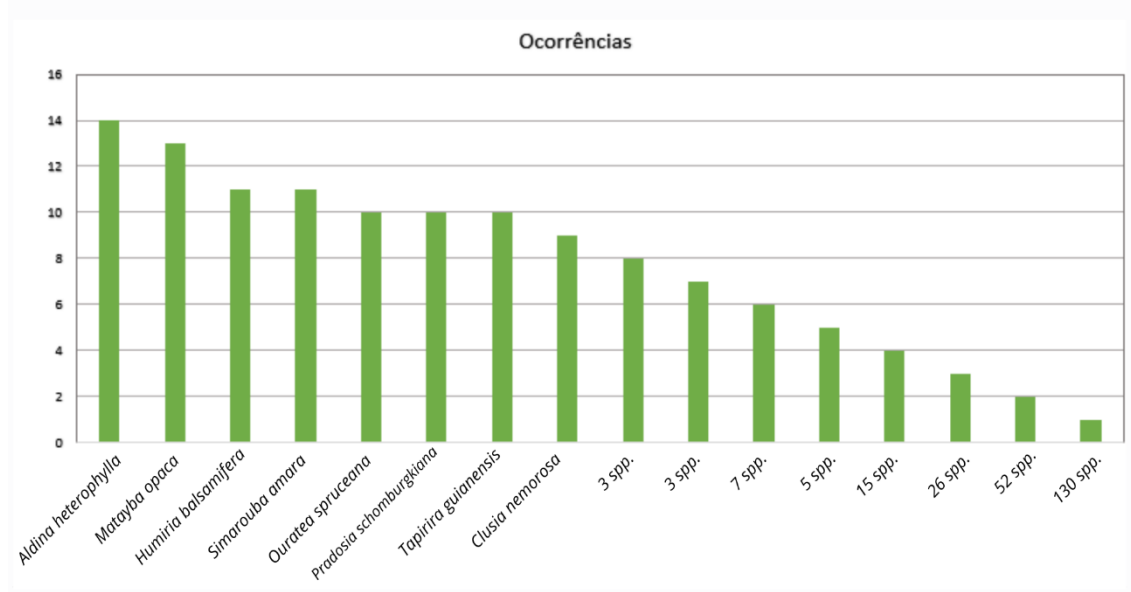


Figura 3. Gráfico mostrando quais espécies tiveram maior ocorrência nas 15 áreas amostradas.

4.5. Análise de agrupamento

Quando analisado o agrupamento dos inventários conforme a similaridade de espécies entre eles (Figura 4), pode-se notar a formação de três grupos, o primeiro (contendo ASFRAMA, C INPA 1, UFAMR, ZF6, CEPLAC e IBAMA) com altos valores de similaridade, variando de 80 a 90%, o segundo grupo (contendo C INPA 2, MORENA NAIRÃO, UFAMP, DANAP e DANAR) com valores de similaridade, variando de 15 a 55 %, já o terceiro e menor grupo (contendo TUPE A, B e C) com valores de similaridade, variando de 35 a 60%.

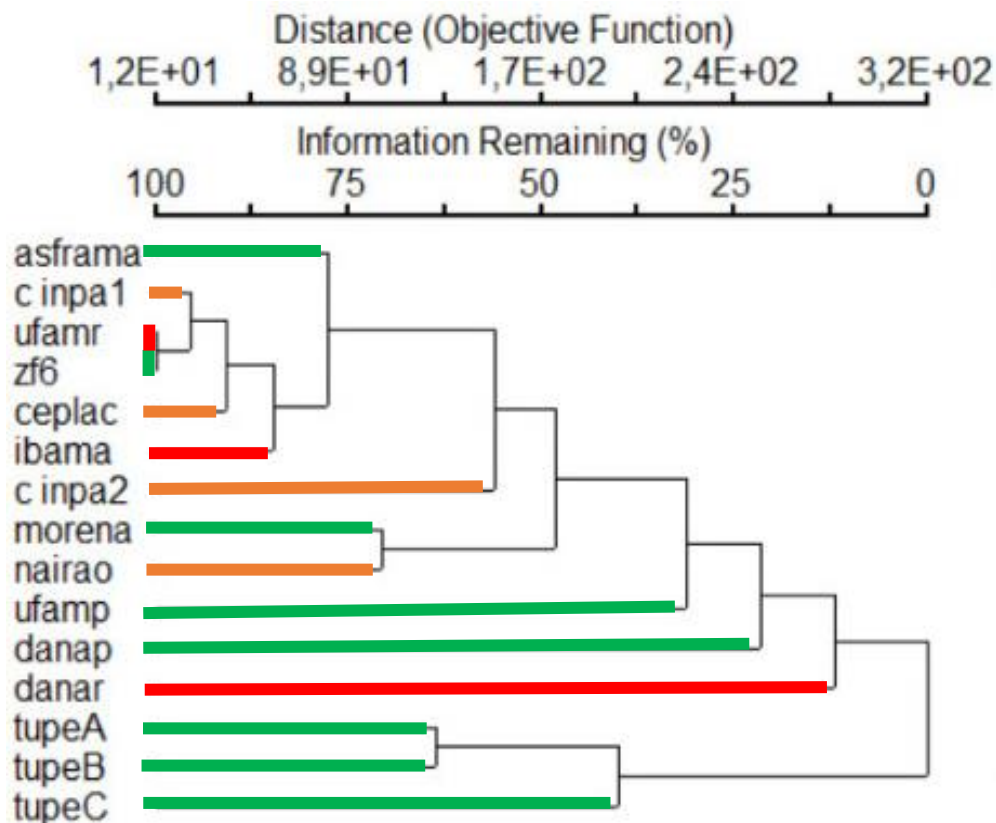


Figura 4. Análise de agrupamento usando Distância Euclidiana e UPGMA aplicada à matriz de ocorrências das 249 espécies em 15 localidades de campinarana do baixo rio Negro. – As cores representam: campinarana florestada pristina (FP) representada na cor verde; campinarana aberta pristina (AP) na cor laranja e em regeneração (R) na cor vermelha.

É possível observar um gradiente entre as campinaranas florestadas (em verde), das abertas para as em regeneração. Detalhe que as em regeneração, como a DanaR que consiste num sítio próximo geograficamente à Danap, mantiveram essa proximidade. Também é possível observar um certo ordenamento das localidades por proximidade geográfica (Figura 5).

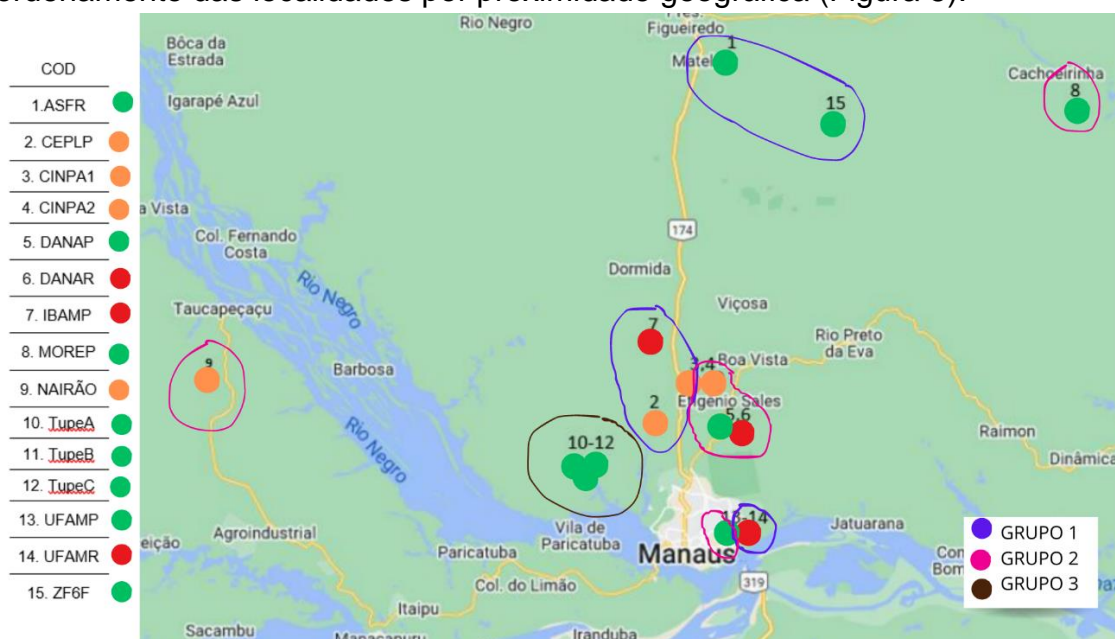


Figura 5. Mapa das localidades evidenciando o agrupamento usando Distância Euclidiana e UPGMA. – As cores representam: *campinarana florestada pristina* (FP) representada na cor verde; *campinarana aberta pristina* (AP) na cor laranja e *em regeneração* (R) na cor vermelha.

4.6. Análise de componente principal (PCA)

Na análise de PCA mostra a formação de um grande grupo que congrega a grande maioria das áreas amostradas de campinarana e outras seis localidades afastadas, mostrando que estes locais apresentam composição florística distinta do grande grupo formado. Dado o que temos representado no eixo 1 ($\lambda_1=40,68$) a variação do Tupé explica 16,339% da variação dos dados. Observando o eixo 2 ($\lambda_2=24,98$) temos UFAMP, ASFRAMA, UFAMR, ZF6, MORENA, CINPA1, CINPA2, CEPLAC, IBAMA, NAIRÃO, DANAP e DANAR, explicam mais 10,034% da variação, explicando um total de 26,373% da variação total.

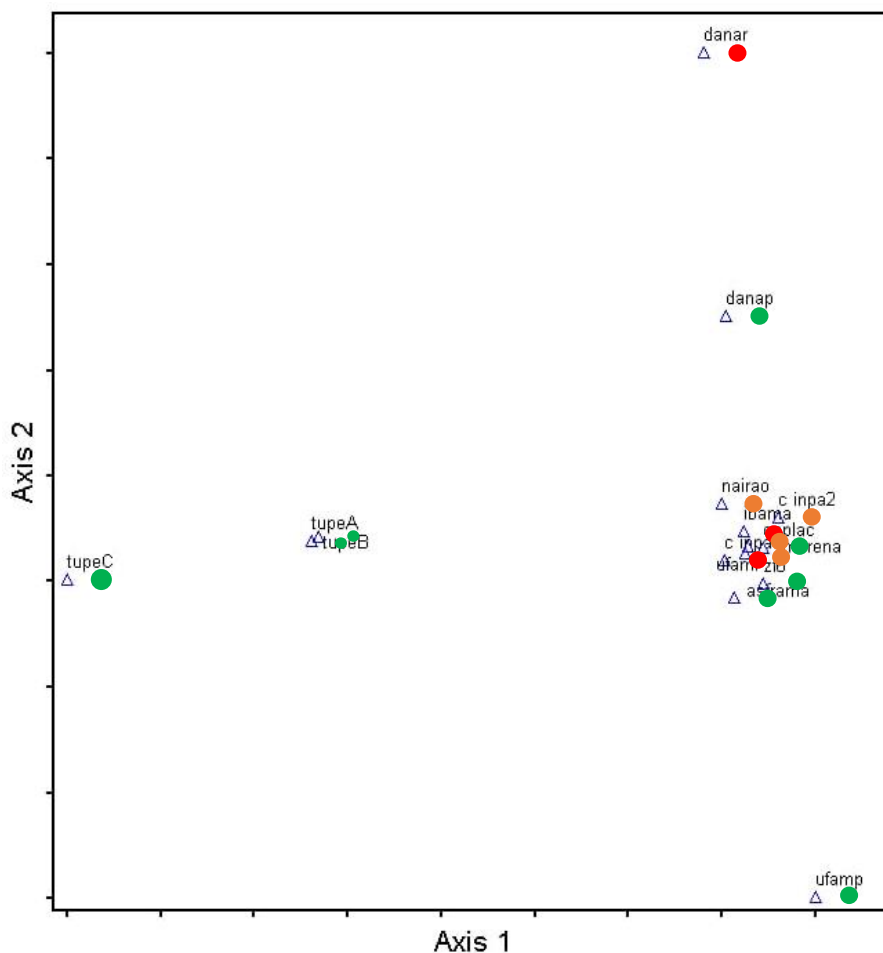


Figura 6. Análise de componente principal, usando variância/covariância, aplicado à matriz de presença e ausência das espécies arbóreas ocorrentes em 15 localidades de campinarana do baixo rio Negro.

4.7. Análise de agrupamento “Two way”

Análise de agrupamento “Two way” ordenado (Figura 7) observa-se os dois primeiros grandes grupos divididos em campinaranas do INPA e as demais, em seguida o segundo grande grupo divide danar e Tupé das demais, que em seguida divide DANAP, UFAMP E ZF6 das outras que por fim se divide em ASFRAMA, CEPLAC, IBAMA e UFAMR de MORENA e NOVO AIRÃO. Vale destacar que as campinaranas do INPA são as que apresentaram baixa riqueza de espécies (vide Tabela 1) e é a única realmente realizada em área com grande extensão de areia branca entre as moitas de vegetação. Em seguida observamos as áreas do Tupé segregadas das demais. Ao contrário, essas foram as localidades com maior área amostrada e conseqüentemente maior riqueza de espécies (vide Tabela 2).

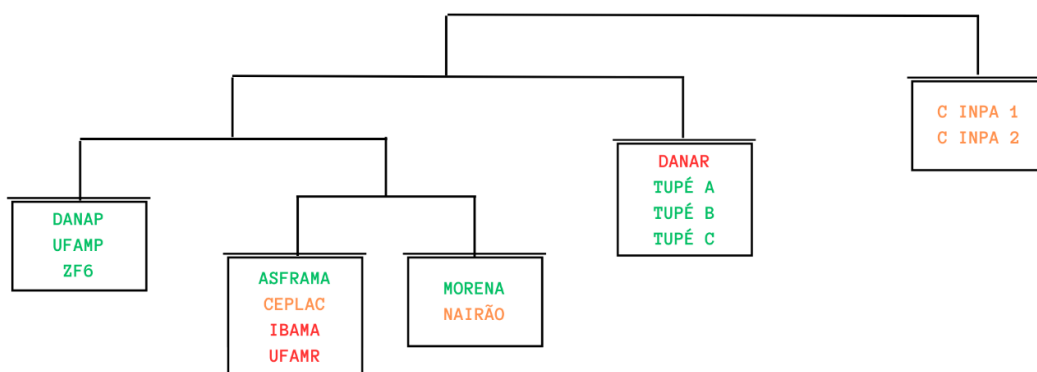


Figura 7. Análise de agrupamento “Two way” ordenado – TWUINSPAN realizada na matriz de dados das 15 localidades, segregadas em **campinarana florestada pristina** (FP) representada na cor verde; **campinarana aberta pristina** (AP) na cor laranja **campinarana em regeneração** (R) na cor vermelha.

Na análise do Indicator Value (IV), vinte e uma espécies (8,43% do total analisado) ocorreram nos três ambientes. Dessas *Aldina heterophylla*, *Clusia nemorosa*, *Humiria balsamifera*, *Matayba opaca* e *Ouratea spruceana* foram bem distribuídas entre as 15 localidades analisadas, podendo ser destacadas como características de campinarana. As demais espécies, também apresentaram um certo grau de preferência por um dos ambientes, porém também são indicadoras de campinarana. (Anexo 3). Entretanto, apenas *Oenocarpus bataua* e *Pradosia schomburkiana* apresentaram IV (indicator value) >50% (Figura 8).

Outras 22 espécies (8,83%) ocorreram em áreas pristinas, porém com IV baixos (<45% - Anexo 4). E mais 22 espécies (8,83%) ocorreram entre as campinaranas florestadas pristinas e as campinaranas em regeneração, também com valores baixos (IV<45% - Anexo 5). Apenas 6 espécies (2,40%) ocorreram em campinarana aberta e em regeneração, com valores IV<20 – Anexo 6.

A campinarana florestada foi o ambiente que apresentou expressivo número de espécies exclusivas (114 - calcular 114 de 249%), porém apenas 7 espécies (*Annona densicoma*, *Buchenavia macrophylla*, *Conceveiba terminalis*,

Eperua glabriflora, *Roucheria columbiana*, *Scleronema micranthum* e *Swartzia lamellata* tiveram $IV \geq 50\%$ (Figura 9; Anexo 7).

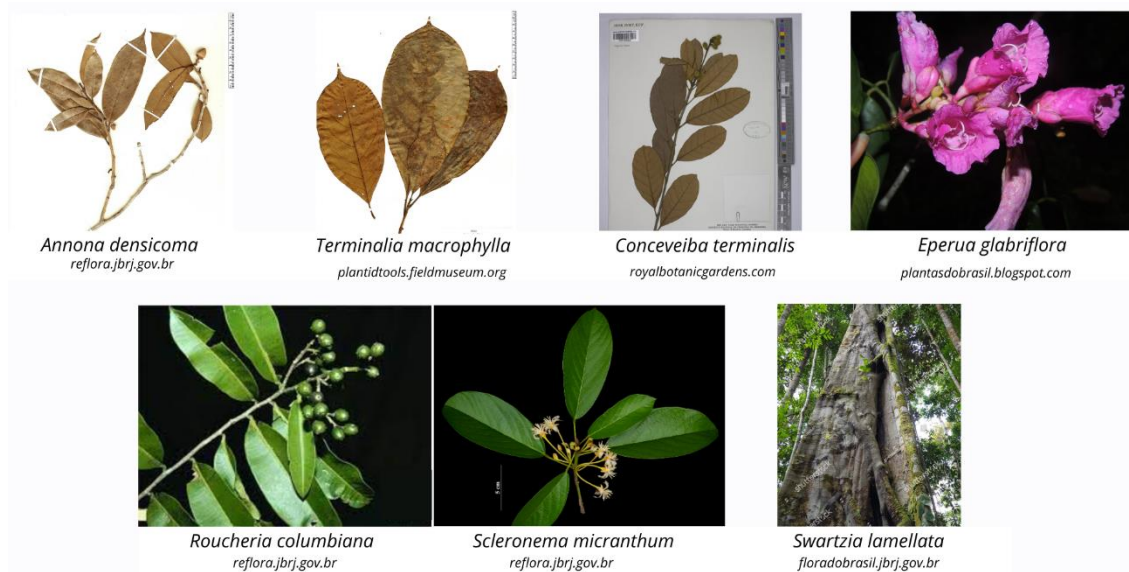


Figura 8. Espécies exclusivas de campinarana florestada pristina com $IV \geq 50\%$.

Campinarana aberta apresentou 37 spp. exclusivas e apenas 3 (*Lacmellea aculeata*, *Ormosia trifoliolata* e *Swartzia aptera*) com $IV \geq 50$ (Figura 10; Anexo 8) e em regeneração apenas 27 spp. foram exclusivas (Anexo 9), também com apenas 3 espécies (*Attalea maripa*, *Lacmellea gracilis* e *Xylopia brasiliensis*) com $IV > 65\%$ (Anexo 9).



Figura 9. Espécies exclusivas de campinarana aberta pristina com $IV \geq 50\%$.

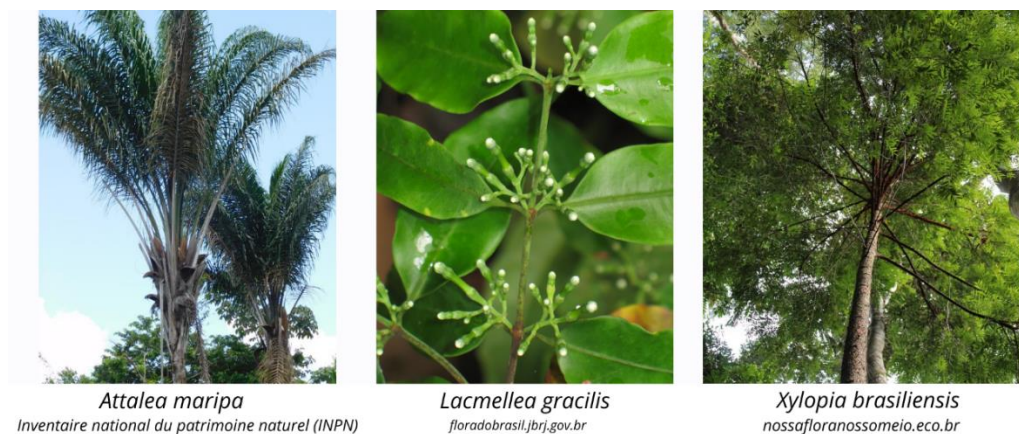


Figura 10. Espécies exclusivas de campinarana em regeneração com IV \geq 50%.

Também foi possível identificar 21 espécies típicas de campinarana, segue as espécies a seguir:

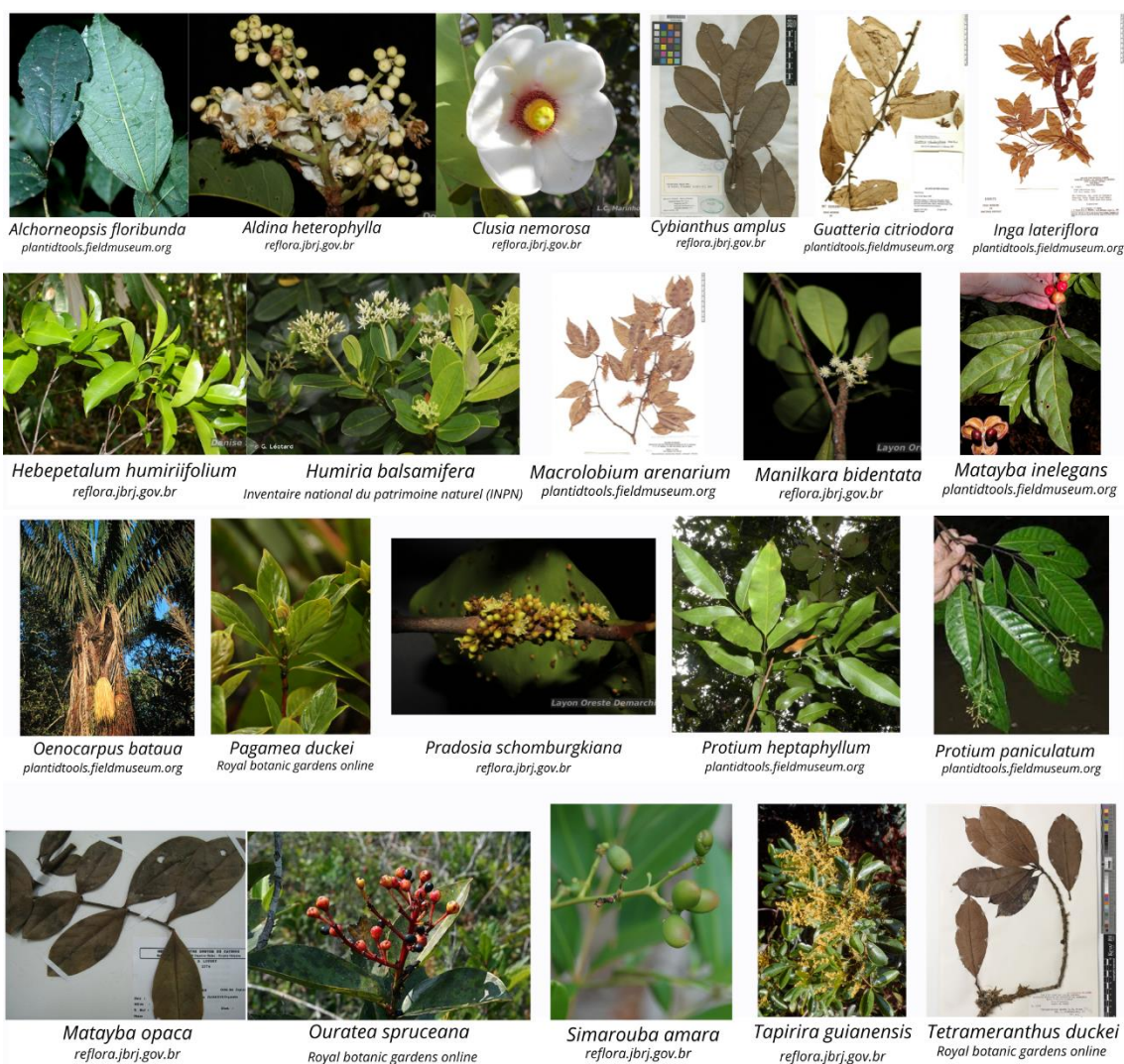


Figura 11. Espécies típicas de campinarana.

Para observar a diversidade das campinaranas é necessário lembrar que estes biomas ocorrem em ambientes com recursos escassos, além de terem solos pobres e grandes oscilações nos níveis do lençol freático, os quais se tornam fatores determinantes para a seleção de espécies que sejam melhor adaptadas para o ambiente com tais características. Dessa forma tem-se dominância de poucas espécies (Richards, 1952). Além disso, nesse estudo foi observado também a perturbação da área sendo classificadas como pristina (inalterada) ou em regeneração (em recuperação após alterações). Os locais com maior riqueza, mencionados anteriormente, Tupé (A, B e C) além de apresentarem maior área de amostragem representam áreas de campinarana pristina. que por não terem sofrido alterações possibilitam encontrar maior número de espécies. O mesmo pode-se aplicar à Ufamp, Danap, Asframa e Morena, todas se tratam de campinaranas florestadas pristinas e apresentaram um nível de diversidade bem similar umas com as outras. Próximo ao índice de diversidade destas, Danar se encontra sendo a única regenerante incluída, é possível que mesmo sendo uma campinarana em regeneração haja um número significativo de espécies como nas pristinas com índice aproximado, devido ao tempo pelo qual esteve se regenerando pois apresenta uma vegetação bem desenvolvida. Com riqueza menor em níveis aproximados onde Clnpa2, NAirão, Ceplac e Ufamr, representam campinaranas abertas pristinas, com exceção de Ufamr que se trata de uma regenerante, que provavelmente apresentou similaridade com as demais pelo grau de regeneração, ligado ao período que esteve se recuperando de alguma perturbação.

As campinaranas são biomas que ocorrem em ambientes com recursos escassos, além de terem solos pobres e grandes oscilações nos níveis do lençol freático, os quais se tornam fatores determinantes para a seleção de espécies (Richards, 1952).

Também se considera como um fator que explica a diversidade das campinaranas do Baixo Rio Negro, o fato de que na formação da Bacia do Rio Negro, ocorreu um processo de sedimentação em grande escala (Campbell *et al.*, 2006) que possivelmente foi uma condição de distúrbio significativa, que somada a outros fatores citados anteriormente podem ter sido de contribuição, para de maneira mais geral, influenciar na baixa diversidade das campinaranas.

Além disso, o padrão de distribuição das campinaranas em ilhas gera habitats de tamanho reduzido se comparados floresta contínua de Terra Firme por exemplo. Sendo assim habitats de tamanho reduzido suportam menos espécies do que habitats de grandes extensões (Rosenzweig, 1995).

5.CONCLUSÃO

A diversidade alfa entre os mesmos tipos de ambiente é semelhante na maioria das parcelas, exceto as áreas do Tupé que são maiores, porém apresentam uma área amostral mais de 70x maior. Há espécies indicadoras de campinarana, presentes nos três ambientes: campinarana FP, AP e R Mas também há várias espécies exclusivas de cada ambiente. A diversidade beta foi significativamente alta demonstrando que as campinaranas não são tão pobres em termos de espécies como frequentemente se encontra na literatura, com características particulares para cada amostragem. E foi possível identificar 21 espécies típicas de campinarana.

6.ANEXOS

Anexo 1. Lista das 55 famílias e 249 espécies e o número de ocorrências nos 15 levantamentos analisados nas campinaranas do baixo rio Negro.

Família/ Gênero / Spp	Nº de ocorrências
Anacardiaceae	
Anacardium	
<i>Anacardium occidentale</i> L.	1
Spondias	
<i>Spondias</i> sp.	1
Tapirira	
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	10
Annonaceae	
Anaxagorea	
<i>Anaxagorea brevipes</i> Benth.	1
Annona	
<i>Annona densicoma</i> Mart.	4
<i>Annona</i> sp.	1
Bocageopsis	
<i>Bocageopsis multiflora</i> (Mart.) R.E.Fr.	1
Duguetia	
<i>Duguetia</i> sp.	1
Guatteria	
<i>Guatteria meliodora</i> R.E.Fr.	2
<i>Guatteria schomburgkiana</i> Mart.	5
<i>Guatteria</i> sp.	1
<i>Guatteria stenophylla</i> Maas & Westra	1
<i>Guatteria citriodora</i> Ducke	3
Indet.	
Annonaceae sp.	2
Rollinia	
<i>Rollinia</i> sp.	1
Tetrameranthus	
<i>Tetrameranthus duckei</i> R.E.Fr.	6
Xylopia	
<i>Xylopia amazonica</i> R.E.Fr.	1
<i>Xylopia barbata</i> Hoffmanns. ex Mart.	4
<i>Xylopia brasiliensis</i> Spreng.	2

<i>Xylopia</i> sp.	1
Apocynaceae	
<i>Aspidosperma</i>	
<i>Aspidosperma excelsum</i> Benth.	1
<i>Aspidosperma</i> sp.1	1
<i>Aspidosperma verruculosum</i> Müll.Arg.	3
<i>Himatanthus</i>	
<i>Himatanthus articulatus</i> (Vahl) Woodson	2
<i>Lacmellea</i>	
<i>Lacmellea aculeata</i> (Ducke) Monach.	2
<i>Lacmellea arborescens</i> (Müll.Arg.) Markgr.	3
<i>Lacmellea gracilis</i> (Müll.Arg.) Markgr.	2
<i>Lacmellea ramosissima</i> (Müll.Arg.) Markgr.	1
<i>Macoubea</i>	
<i>Macoubea</i> sp.	1
<i>Macoubea sprucei</i> (Müll.Arg.) Markgr.	6
<i>Malouetia</i>	
<i>Malouetia lata</i> Markgr.	1
<i>Mandevilla</i>	
<i>Mandevilla</i> sp.	1
<i>Odontadenia</i>	
<i>Odontadenia</i> sp.	2
Araliaceae	
<i>Dendropanax</i>	
<i>Dendropanax resinousus</i> (Marchal) Frodin	3
<i>Didymopanax</i>	
<i>Didymopanax decaphyllum</i> (Seem.) Fiaschi & G.M. Plunkett	1
<i>Didymopanax umbrosus</i> (Fiaschi & Frodin) Fiaschi & G.M. Plunkett	2
Arecaceae	
<i>Attalea</i>	
<i>Attalea maripa</i> (Aubl.) Mart.	2
<i>Euterpe</i>	
<i>Euterpe catingae</i> Mart.	1
<i>Leopoldinia</i>	
<i>Leopoldinia pulchra</i> Mart.	1
<i>Mauritia</i>	
<i>Mauritia carana</i> Wallace	1
<i>Mauritiella</i>	
<i>Mauritiella aculeata</i> (Kunth) Burret	2
<i>Mauritiella armata</i> (Kunth) Burret	1

<i>Mauritiella</i> sp.	1
Oenocarpus	
<i>Oenocarpus bataua</i> Mart.	7
<i>Oenocarpus minor</i> Mart.	1
Bignoniaceae	
Fridericia	
<i>Fridericia</i> sp.	1
Indet.	
Bignoniaceae sp.	1
Jacaranda	
<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don	1
Bixaceae	
Cochlospermum	
<i>Cochlospermum orinocense</i> (Kunth) Steud.	1
<i>Cochlospermum</i> sp.	8
Burseraceae	
Indet.	
Burseraceae sp.	1
Protium	
<i>Protium hebetatum</i> Daly	2
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	8
<i>Protium llanorum</i> Cuatrec.	1
<i>Protium paniculatum</i> Engl.	8
<i>Protium</i> sp.	4
<i>Protium spruceanum</i> (Benth.) Engl.	4
<i>Protium subserratum</i> (Engl.) Engl.	3
Trattinnickia	
<i>Trattinnickia burserifolia</i> Mart.	4
<i>Trattinnickia</i> sp.	1
Calophyllaceae	
Calophyllum	
<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	1
Chrysobalanaceae	
Couepia	
<i>Couepia</i> sp.	1
<i>Couepia bracteosa</i> Benth.	1
Gaulettia	
<i>Gaulettia canomensis</i> (Mart.) Sothers & Prance	1
<i>Gaulettia racemosa</i> (Benth. ex Hook.f.) Sothers & Prance	1
Hirtella	
<i>Hirtella hispidula</i> Miq.	1

Hymenopus	
<i>Hymenopus prismatocarpus</i> (Spruce ex Hook.f.) Sothers & Prance	1
Indet.	
Chrysobalanaceae sp.	1
Leptobalanus	
<i>Leptobalanus latus</i> (J.F.Macbr.) Sothers & Prance	2
<i>Leptobalanus</i> sp.	1
Licania	
<i>Licania gracilipes</i> Taub.	3
<i>Licania hypoleuca</i> Benth.	1
<i>Licania oblongifolia</i> (Standl.) Sothers & Prance	1
<i>Licania</i> sp.	4
<i>Licania</i> sp.1	3
<i>Licania</i> sp.2	2
Moquilea	
<i>Moquilea araneosa</i> (Taub.) Sothers & Prance	1
<i>Moquilea brittoniana</i> (Fritsch) Sothers & Prance	1
Clusiaceae	
Clusia	
<i>Clusia insignis</i> Mart.	7
<i>Clusia nemorosa</i> G.Mey.	9
<i>Clusia renggerioides</i> Planch. & Triana	2
<i>Clusia</i> sp.	7
<i>Clusia spathulaefolia</i> Engl.	3
Tovomita	
<i>Tovomita acutiflora</i> M.S. Barros & G. Mariz	2
<i>Tovomita schomburgkii</i> Planch. & Triana	1
<i>Tovomita</i> sp. 1	1
Combretaceae	
Terminalia	
<i>Terminalia macrophylla</i> (Spruce ex Eichler) Gere & Boatwr.	4
<i>Terminalia</i> sp.	1
Cordiaceae	
Cordia	
<i>Cordia</i> sp.	1
Dichapetalaceae	
Tapura	
<i>Tapura lanceolata</i> (Ducke) Rizzini	3
Dilleniaceae	
Doliocarpus	

<i>Doliocarpus dentatus</i> (Aubl.) Standl.	2
<i>Doliocarpus</i> sp.	1
Ebenaceae	
Diospyros	
<i>Diospyros guianensis</i> (Aubl.) Gürke	1
<i>Diospyros</i> sp.	2
Elaeocarpaceae	
Sloanea	
<i>Sloanea parviflora</i> Planch. ex Benth	1
<i>Sloanea</i> sp.	1
Erythrolalaceae	
Heisteria	
<i>Heisteria acuminata</i> (Humb. & Bonpl.) Engl.	1
<i>Heisteria barbata</i> Cuatrec.	2
<i>Heisteria</i> sp.	1
<i>Heisteria</i> sp.2	1
Euphorbiaceae	
Alchornea	
<i>Alchornea discolor</i> Poepp.	1
Alchorneopsis	
<i>Alchorneopsis floribunda</i> (Benth.) Müll.Arg.	3
Aparisthium	
<i>Aparisthium cordatum</i> (A.Juss.) Baill.	2
Conceveiba	
<i>Conceveiba guianensis</i> Aubl.	1
<i>Conceveiba terminalis</i> (Baill.) Müll.Arg.	4
Gavarretia	
<i>Gavarretia terminalis</i> (Baill.) Müll.Arg.	3
Hevea	
<i>Hevea guianensis</i> Aubl.	1
<i>Hevea rigidifolia</i> (Spruce ex Benth.) Müll.Arg.	2
<i>Hevea spruceana</i> (Benth.) Müll.Arg.	1
Mabea	
<i>Mabea</i> sp.	1
<i>Mabea subsessilis</i> Pax & K.Hoffm.	1
Micrandra	
<i>Micrandra siphonioides</i> Benth.	1
Indet.	
Euphorbiaceae sp.	1
Indet.1	
Euphorbiaceae sp.1	1

Fabaceae

Abarema	
<i>Abarema adenophora</i> (Ducke) Barneby & J.W.Grimes	2
<i>Abarema cochleata</i> (Willd.) Barneby & J.W.Grimes	1
Aldina	
<i>Aldina heterophylla</i> Spruce ex Benth.	14
Andira	
<i>Andira micrantha</i> Ducke	3
Chamaecrista	
<i>Chamaecrista adiantifolia</i> (Spruce ex Benth.) H.S.Irwin & Barneby	3
Dimorphandra	
<i>Dimorphandra pennigera</i> Tul.	1
<i>Dimorphandra</i> sp.	1
<i>Dimorphandra vernicosa</i> Spreng. ex Benth.	1
Diploptropis	
<i>Diploptropis purpurea</i> (Rich.) Amshoff	1
<i>Diploptropis triloba</i> Gleason	2
Dipteryx	
<i>Dipteryx</i> sp.	1
Eperua	
<i>Eperua glabriflora</i> (Ducke) R.S.Cowan	4
Hymenolobium	
<i>Hymenolobium modestum</i> Duque	1
Indet.	
Fabaceae sp.	1
Inga	
<i>Inga lateriflora</i> Miq.	6
<i>Inga paraensis</i> Duque	1
<i>Inga pilosula</i> (Rich.) J.F.Macbr.	1
<i>Inga</i> sp.	2
Macrolobium	
<i>Macrolobium arenarium</i> Duque	8
<i>Macrolobium campestre</i> Huber	2
<i>Macrolobium duckeanum</i> R.S.Cowan	1
<i>Macrolobium limbatum</i> Spruce ex Benth.	3
<i>Macrolobium microcalyx</i> Duque	1
Ormosea	
<i>Ormosea discolor</i> Spruce ex Benth.	1
<i>Ormosia coarctata</i> Jacq.	2
<i>Ormosia costulata</i> (Miq.)Kleinhoonte	4

<i>Ormosia trifoliolata</i> Huber	2
Parkia	
<i>Parkia igneiflora</i> Duque	6
<i>Parkia</i> sp.	1
Peltogyne	
<i>Peltogyne paniculata</i> Benth.	1
Stryphnodendron	
<i>Stryphnodendron</i> sp.	1
Swartzia	
<i>Swartzia aptera</i> DC.	2
<i>Swartzia ingifolia</i> Duque	1
<i>Swartzia lamellata</i> Duque	4
<i>Swartzia polyphylla</i> DC.	2
<i>Swartzia schomburgkii</i> Benth.	1
<i>Swartzia tessmannii</i> Harms	3
<i>Swartzia ulei</i> Harms	1
Tachigali	
<i>Tachigali catinae</i> Duque	1
<i>Tachigali glauca</i> Tul.	1
Goupiaceae	
Goupia	
<i>Goupia glabra</i> Aubl.	1
Humiriaceae	
Humiria	
<i>Humiria balsamifera</i> (Aubl.) A.St.-Hil.	11
Sacoglottis	
<i>Sacoglottis guianensis</i> Benth.	1
<i>Sacoglottis mattogrossensis</i> Malme	2
<i>Sacoglottis</i> sp.	1
Hypericaceae	
Vismia	
<i>Vismia cayennensis</i> (Jacq.) Pers.	1
<i>Vismia gracilis</i> Hieron.	1
<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Choisy	1
<i>Vismia</i> sp.	1
Lamiaceae	
Vitex	
<i>Vitex cymosa</i> Bertero ex Spreng.	1
<i>Vitex duckei</i> Huber	2
<i>Vitex triflora</i> Vahl	5
Lauraceae	

Aniba	
<i>Aniba hostmanniana</i> (Nees) Mez	1
<i>Aniba riparia</i> (Nees) Mez	1
<i>Aniba santalodora</i> Duque	3
Endlicheria	
<i>Endlicheria arenosa</i> Chanderb.	5
<i>Endlicheria citriodora</i> Van der Werff	1
<i>Endlicheria</i> sp.	1
Indet.	
Lauraceae sp.	2
Indet.1	
Lauraceae sp.3	1
Licaria	
<i>Licaria chrysophylla</i> (Meisn.) Kosterm.	1
<i>Licaria</i> sp.	1
<i>Licaria</i> sp.1	1
<i>Licaria</i> sp.2	1
<i>Licaria</i> sp.3	1
Mezilaurus	
<i>Mezilaurus synandra</i>	1
Ocotea	
<i>Ocotea aciphylla</i> (Nees & Mart.) Mez	4
<i>Ocotea amazonica</i> (Meisn.) Mez	1
<i>Ocotea ceanothifolia</i> (Meisn.) Mez	1
<i>Ocotea longifolia</i> Kunt	2
<i>Ocotea oblonga</i> (Meisn.) Mez	2
<i>Ocotea olivaceae</i> A.C.Sm.	1
<i>Ocotea schomburgkiana</i> (Nees) Mez	1
<i>Ocotea</i> sp.	5
<i>Ocotea</i> sp.1	2
<i>Ocotea</i> sp.2	1
<i>Ocotea</i> sp.3	1
<i>Ocotea subterminalis</i> Van der Werff	1
Lecythidaceae	
Allantoma	
<i>Allantoma decandra</i> (Ducke) S.A.Mori, Ya Y.Huang & Prance	5
Eschweilera	
<i>Eschweilera truncata</i> A.C.Sm.	1
Lecythis	
<i>Lecythis</i> sp.	1

Linaceae	
<i>Hebepetalum</i>	
<i>Hebepetalum humiriifolium</i> (Planch.) Benth.	4
<i>Roucheria</i>	
<i>Roucheria columbiana</i> Hallier f.	4
<i>Roucheria</i> sp.	1
Malpighiaceae	
<i>Byrsonima</i>	
<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	2
<i>Byrsonima laevis</i> Nied.	6
Malvaceae	
<i>Pachira</i>	
<i>Pachira faroensis</i> (Ducke) W.S.Alverson	2
<i>Pachira nervosa</i> (Uittien) Fern.Alonso	1
<i>Scleronema</i>	
<i>Scleronema micranthum</i> (Ducke) Ducke	5
Melastomataceae	
<i>Bellucia</i>	
<i>Bellucia grossularioides</i> (L.) Triana	1
<i>Henriettea</i>	
<i>Henriettea maroniensis</i> Sagot	1
<i>Henriettea</i> sp.1	1
Indet.	
Melastomataceae sp.	1
<i>Miconia</i>	
<i>Miconia argyrophylla</i> DC.	3
<i>Miconia lepidota</i> DC.	2
<i>Miconia</i> sp.	2
<i>Miconia</i> sp. 2	2
<i>Miconia tomentosa</i> (Rich.) D.Don	1
<i>Miconia waimiri-atroari</i> Meirelles & Caddah	1
<i>Mouriri</i>	
<i>Mouriri nervosa</i> Pilger	1
<i>Mouriri vernicosa</i> Naudin	1
Meliaceae	
<i>Trichilia</i>	
<i>Trichilia cipo</i> (A.Juss.) C.DC.	2
<i>Trichilia micrantha</i> Benth.	1
<i>Trichilia pleeana</i> (A.Juss.) C.DC.	1
<i>Trichilia</i> sp.	1
Metteniusaceae	

Emmotum	
<i>Emmotum nitens</i> (Benth.) Miers	1
<i>Emmotum orbiculatum</i> (Benth.) Miers	1
Moraceae	
Brosimum	
<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber	2
<i>Brosimum parinarioides</i> Ducke	1
<i>Brosimum</i> sp.	1
<i>Brosimum utile</i> (Kunth) Pittier	1
Ficus	
<i>Ficus greiffiana</i> Dugand	3
<i>Ficus mathewsii</i> (Miq.) Miq.	1
<i>Ficus paraensis</i> (Miq.) Miq.	1
<i>Ficus</i> sp.	3
Helicostylis	
<i>Helicostylis scabra</i> (J.F.Macbr.) C.C.Berg	1
Indet.	
Moraceae sp.	1
Indet.1	
Moraceae sp.1	1
Myristicaceae	
Iryanthera	
<i>Iryanthera laevis</i> Markgr.	2
<i>Iryanthera</i> sp.	1
<i>Iryanthera ulei</i> Warb.	1
Virola	
<i>Virola calophylla</i> Warb.	1
<i>Virola pavonis</i> (A.DC.) A.C.Sm.	3
<i>Virola venosa</i> (Benth.) Warb.	1
Myrtaceae	
Eugenia	
<i>Eugenia moschata</i> (Aubl.) Nied. ex T.Durand & B.D.Jacks.	2
<i>Eugenia</i> sp.	1
<i>Eugenia</i> sp.1	2
<i>Eugenia</i> sp.2	2
<i>Eugenia</i> sp.3	1
<i>Eugenia</i> sp.4	1
Indet.	
Myrtaceae sp.	1
Indet.1	

Myrtaceae sp.1	1
Indet.2	
Myrtaceae sp.2	1
Indet.3	
Myrtaceae sp.3	1
Myrcia	
<i>Myrcia amazonica</i> DC.	2
<i>Myrcia caudata</i> (McVaugh) E.Lucas & C.E.Wilson	2
<i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC.	1
<i>Myrcia saxatilis</i> (Amshoff) McVaugh	1
<i>Myrcia</i> sp.	2
<i>Myrcia</i> sp.1	1
<i>Myrcia</i> sp.2	1
<i>Myrcia sylvatica</i> (G.Mey.) DC.	1
Nyctaginaceae	
Guapira	
<i>Guapira</i> sp.	3
Neea	
<i>Neea oppositifolia</i> Ruiz & Pav.	1
Ochnaceae	
Ouratea	
<i>Ouratea discophora</i> Duque	1
<i>Ouratea</i> sp.	3
<i>Ouratea spruceana</i> Engl.	10
Olacaceae	
Dulacia	
<i>Dulacia candida</i> (Poepp.) Kuntze	3
Ptychopetalum	
<i>Ptychopetalum olacoides</i> Benth.	1
Opiliaceae	
Agonandra	
<i>Agonandra silvatica</i> Duque	1
Pentaphylacaceae	
Ternstroemia	
<i>Ternstroemia campincola</i> Boom	1
<i>Ternstroemia dentata</i> (Aubl.) Sw.	4
Peraceae	
Pera	
<i>Pera bicolor</i> (Klotzsch) Müll.Arg.	4
Pogonophora	
<i>Pogonophora schomburgkiana</i> Miers ex Benth.	2

Phyllanthaceae	
Richeria	
<i>Richeria dressleri</i> Webster	1
<i>Richeria</i> sp.	1
Primulaceae	
Cybianthus	
<i>Cybianthus amplus</i> (Mez) G.Agostini	5
<i>Cybianthus fulvopulverulentus</i> (Mez) G.Agostini	2
<i>Cybianthus guyanensis</i> (A.DC.) Miq.	3
<i>Cybianthus</i> sp.	4
<i>Cybianthus</i> sp.1	1
Rhabdodendraceae	
Rhabdodendron	
<i>Rhabdodendron amazonicum</i> (Spruce ex Benth.) Huber	2
Rhizophoraceae	
Sterigmapetalum	
<i>Sterigmapetalum colombianum</i> Monach.	3
Rubiaceae	
Calycophyllum	
<i>Calycophyllum</i> sp.	1
<i>Calycophyllum spruceanum</i> (Benth.) K.Schum.	1
Duroia	
<i>Duroia eriophila</i> L.f.	1
<i>Duroia saccifera</i> (Mart.)Hook.f.ex K.Schum.	6
Indet.	
Rubiaceae sp.	1
Kutchubaea	
<i>Kutchubaea oocarpa</i> (Spruce ex Standl.) C.H.Perss.	2
<i>Kutchubaea sericantha</i> Standl.	6
Ladenbergia	
<i>Ladenbergia amazonensis</i> Duque	1
Pagamea	
<i>Pagamea coriacea</i> Spruce ex Benth.	2
<i>Pagamea duckei</i> Standl.	6
<i>Pagamea guianensis</i> Aubl.	1
Remijia	
<i>Remijia amazonica</i> K.Schum.	1
<i>Remijia hirsuta</i> Sucre	2
<i>Remijia</i> sp.	1
Retiniphyllum	
<i>Retiniphyllum chloranthum</i> Ducke	1

Rutaceae	
Hortia	
<i>Hortia longifolia</i> Spruce ex Engl.	1
<i>Hortia</i> sp.	1
Zanthoxylum	
<i>Zanthoxylum djalma-batistae</i> (Albuq.) P.G.Waterman	2
Sapindaceae	
Cupania	
<i>Cupania</i> sp.	1
Indet.	
Sapindaceae sp.1	1
Indet.1	
Sapindaceae sp.2	1
Matayba	
<i>Matayba arborescens</i> (Aubl.) Radlk.	2
<i>Matayba elegans</i> Radlk.	2
<i>Matayba inelegans</i> Spruce ex Radlk.	4
<i>Matayba opaca</i> Radlk.	13
<i>Matayba</i> sp.	3
<i>Matayba</i> sp.1	1
<i>Matayba</i> sp.2	4
<i>Matayba</i> sp.3	2
Talisia	
<i>Talisia firma</i> Radlk.	2
<i>Talisia mollis</i> Kunth ex Cambess.	1
<i>Talisia</i> sp. 1	1
<i>Talisia ghilleana</i> Acev.-Rodr.	1
<i>Talisia</i> sp.	1
Vouarana	
<i>Vouarana guianensis</i> Aubl.	1
Sapotaceae	
Chrysophyllum	
<i>Chrysophyllum colombianum</i> (Aubrév.) T.D.Penn.	1
<i>Chrysophyllum manaosense</i> (Aubrév.) T.D.Penn.	1
<i>Chrysophyllum sanguinolentum</i> (Pierre) Baehni	1
<i>Chrysophyllum</i> sp.	1
Indet.	
Sapotaceae sp.	1
Manilkara	
<i>Elaeoluma schomburgkiana</i> (Miq.) Baill.	1
	1

<i>Manilkara bidentata</i> (A.DC.) A.Chev.	8
<i>Manilkara</i> sp.	1
Micropholis	
<i>Micropholis acutangula</i> (Ducke) Eyma	1
<i>Micropholis</i> sp.	1
<i>Micropholis splendens</i> Gilly ex Aubrév.	1
Pouteria	
<i>Pouteria ambelaniifolia</i> (Sandwith) T.D.Penn.	1
<i>Pouteria cuspidata</i> (A.DC.) Baehni	2
<i>Pouteria elegans</i> (A.DC.) Baehni	3
<i>Pouteria oblanceolata</i> Pires	1
<i>Pouteria</i> sp.1	5
<i>Pouteria</i> sp.2	2
<i>Pouteria</i> sp.3	1
Pradosia	
<i>Pradosia schomburgkiana</i> (A.DC.) Cronquist	1
Simaroubaceae	
Simaba	
<i>Simaba polyphylla</i> (Cavalcante) W.W.Thomas	1
<i>Simaba</i> sp.	2
<i>Simaba guianensis</i> Aubl.	1
Simarouba	
<i>Simarouba amara</i> Aubl.	11
Siparunaceae	
Siparuna	
<i>Siparuna</i> sp.	1
Stemonuraceae	
Discophora	
<i>Discophora guianensis</i> Miers	2
Styracaceae	
Styrax	
<i>Styrax</i> sp.	1
Urticaceae	
Coussapoa	
<i>Coussapoa asperifolia</i> Trécul	1
<i>Coussapoa trinervia</i> Spruce ex Mildbr.	1
Vochysiaceae	
Ruizterania	
<i>Ruizterania retusa</i> (Spruce ex Warm.) Marc.-Berti	1
<i>Ruizterania wittrockii</i> (Malme) Marc.-Berti	1
Vochysia	

<i>Vochysia guianensis</i> Aubl.	2
<i>Vochysia</i> sp.	1

Anexo 2. Apresentação das 55 famílias encontradas nos levantamentos, o total de gêneros e de espécies por família e a % de espécies analisadas.

Família	Gênero (todos)	Spp (todas)	Gênero (dets)	Spp (dets)	Spp (dets /%)	riqueza total(%)
Fabaceae	18	40	17	34	85,00	13,65
Annonaceae	10	17	9	16	94,12	6,43
Lauraceae	6	26	5	15	57,69	6,02
Chrysobalanaceae	8	17	7	13	76,47	5,22
Rubiaceae	8	15	7	12	80,00	4,82
Apocynaceae	7	13	7	12	92,31	4,82
Sapotaceae	7	19	6	11	57,89	4,42
Euphorbiaceae	9	14	8	11	78,57	4,42
Sapindaceae	7	17	5	8	47,06	3,21
Melastomataceae	5	12	4	8	66,67	3,21
Moraceae	4	11	3	8	72,73	3,21
Arecaceae	6	9	6	8	88,89	3,21
Burseraceae	1	10	2	7	70,00	2,81
Clusiaceae	2	8	2	7	87,50	2,81
Myrtaceae	3	18	2	5	27,78	2,01
Myristicaceae	2	6	2	5	83,33	2,01
Primulaceae	1	6	1	3	50,00	1,20
Humiriaceae	2	4	2	3	75,00	1,20
Hypericaceae	1	4	1	3	75,00	1,20
Meliaceae	1	4	1	3	75,00	1,20
Simaroubaceae	3	4	3	3	75,00	1,20
Vochysiaceae	2	4	2	3	75,00	1,20
Araliaceae	2	3	2	3	100,00	1,20
Lamiaceae	1	3	1	3	100,00	1,20
Malvaceae	2	3	2	3	100,00	1,20
Erythralaceae	1	4	1	2	50,00	0,80
Anacardiaceae	3	3	3	2	66,67	0,80
Lecythidaceae	3	3	3	2	66,67	0,80
Linaceae	2	3	2	2	66,67	0,80
Ochnaceae	1	3	1	2	66,67	0,80
Rutaceae	2	3	2	2	66,67	0,80
Malpighiaceae	1	2	1	2	100,00	0,80
Metteniusaceae	1	2	1	2	100,00	0,80
Olacaceae	2	2	2	2	100,00	0,80
Pentaphylacaceae	1	2	1	2	100,00	0,80
Peraceae	2	2	2	2	100,00	0,80
Urticaceae	1	2	1	2	100,00	0,80
Bignoniaceae	3	3	2	1	33,33	0,40
Bixaceae	1	2	1	1	50,00	0,40
Combretaceae	1	2	1	1	50,00	0,40

Dilleniaceae	1	2	1	1	50,00	0,40
Ebenaceae	1	2	1	1	50,00	0,40
Elaeocarpaceae	1	2	1	1	50,00	0,40
Nyctaginaceae	2	2	2	1	50,00	0,40
Phyllanthaceae	1	2	1	1	50,00	0,40
Calophyllaceae	1	1	1	1	100,00	0,40
Dichapetalaceae	1	1	1	1	100,00	0,40
Goupiaceae	1	1	1	1	100,00	0,40
Opiliaceae	1	1	1	1	100,00	0,40
Rhabdodendraceae	1	1	1	1	100,00	0,40
Rhizophoraceae	1	1	1	1	100,00	0,40
Stemonuraceae	1	1	1	1	100,00	0,40
Cordiaceae	1	1	1	0	0,00	0,00
Siparunaceae	1	1	1	0	0,00	0,00
Styracaceae	1	1	1	0	0,00	0,00

Anexo 3. Espécies encontradas nos três tipos de campinaranas: **florestada pristina (FP)**, **aberta pristina (AP)** e **em regeneração (R)** encontradas pela análise de espécies indicadoras. Os valores representam o Indicator value(IV).

Spp	FP	AP	R
<i>Alchorneopsis floribunda</i>	2	9	16
<i>Aldina heterophylla</i>	38	38	17
<i>Clusia nemorosa</i>	23	33	7
<i>Cybianthus amplus</i>	7	7	13
<i>Guatteria citriodora</i>	2	9	16
<i>Hebepetalum humiriifolium</i>	7	7	13
<i>Humiria balsamifera</i>	16	24	42
<i>Inga lateriflora</i>	11	5	34
<i>Macrolobium arenarium</i>	19	19	8
<i>Manilkara bidentada</i>	27	17	8
<i>Matayba inelegans</i>	7	7	13
<i>Matayba opaca</i>	30	39	17
<i>Oenocarpus bataua</i>	9	4	62
<i>Ouratea spruceana</i>	31	31	6
<i>Pagamea duckei</i>	12	21	9
<i>Pradosia schomburgkiana</i>	20	51	6

<i>Protium heptaphyllum</i>	25	4	29
<i>Protium paniculatum</i>	27	17	8
<i>Simarouba amara</i>	36	3	47
<i>Tapirira guianensis</i>	19	28	22
<i>Tetrameranthus duckei</i>	23	6	10

Anexo 4. Espécies encontradas nas campinaranas: **florestada pristina (FP)** e **aberta pristina (AP)** encontradas pela análise de espécies indicadoras. Os valores representam o Indicator value(IV).

Spp	FP	AP	R
<i>Aspidosperma verruculosum</i>	13	13	0
<i>Byrsonima laevis</i>	45	7	0
<i>Clusia insignis</i>	35	22	0
<i>Cybianthus fulvopulverulentus</i>	4	17	0
<i>Dimorphandra vernicosa</i>	4	17	0
<i>Endlicheria arenosa</i>	33	8	0
<i>Hevea rigidifolia</i>	4	17	0
<i>Iryanthera laevis</i>	4	17	0
<i>Licania gracilipes</i>	13	13	0
<i>Macrolobium campestre</i>	4	17	0
<i>Ocotea aciphylla</i>	23	10	0
<i>Ormosia costulata</i>	8	33	0
<i>Pachira faroensis</i>	4	17	0
<i>Pagamea coriacea</i>	4	17	0
<i>Parkia igneiflora</i>	45	7	0
<i>Pera bicolor</i>	23	10	0
<i>Pogonophora schomburgkiana</i>	4	17	0
<i>Protium hebetatum</i>	4	17	0
<i>Sacoglottis mattogrossensis</i>	4	17	0
<i>Swartzia polyphylla</i>	4	17	0
<i>Ternstroemia dentata</i>	13	13	0

<i>Vochysia guianensis</i>	4	17	0
----------------------------	---	----	---

Anexo 5. Espécies encontradas nas campinaranas: **florestada pristina (FP)** e **em regeneração (R)** encontradas pela análise de espécies indicadoras. Os valores representam o Indicator value (IV).

Spp	FP	AP	R
<i>Chrysophyllum sanguinolentum</i>	30	0	13
<i>Vitex triflora</i>	30	0	13
<i>Andira micrantha</i>	11	0	19
<i>Cybianthus guyanensis</i>	11	0	19
<i>Dendropanax resinusus</i>	11	0	19
<i>Licania lata</i>	11	0	19
<i>Protium subserratum</i>	11	0	19
<i>Abarema adenophora</i>	3	0	24
<i>Aparisthium cordatum</i>	3	0	24
<i>Cariniana decandra</i>	3	0	24
<i>Guatteria meliodora</i>	3	0	24
<i>Himatanthus sucuuba</i>	3	0	24
<i>Ocotea longifolia</i>	3	0	24
<i>Ocotea oblonga</i>	3	0	24
<i>Ormosia coarctata</i>	3	0	24
<i>Vitex duckei</i>	3	0	24
<i>Protium paniculatum</i>	21	0	38
<i>Kutchubaea sericantha</i>	21	0	38
<i>Protium spruceanum</i>	20	0	16
<i>Trattinnickia burserifolia</i>	20	0	16
<i>Xylopia barbata</i>	20	0	16
<i>Guatteria schomburgkiana</i>	13	0	43

Anexo 6. Espécies encontradas nas campinaranas: **aberta pristina (AP)** e **em regeneração (R)** encontradas pela análise de espécies indicadoras. Os valores representam o Indicator value(IV).

Spp	FP	AP	R
-----	----	----	---

<i>Byrsonima crassifolia</i>	0	11	19
<i>Matayba arborescens</i>	0	11	19
<i>Miconia lepidota</i>	0	11	19
<i>Remijia hirsuta</i>	0	11	19
<i>Rhabdodendron amazonicum</i>	0	11	19
<i>Simaba guianensis</i>	0	11	19

Anexo 7. Espécies encontradas na campinarana: florestada pristina (FP) encontradas pela análise de espécies indicadoras. Os valores representam o Indicator value (IV).

Spp	FP	AP	R
<i>Abarema cochleata</i>	13	0	0
<i>Agonandra silvatica</i>	13	0	0
<i>Alchornea discolor</i>	13	0	0
<i>Allantoma decandra</i>	38	0	0
<i>Anaxagorea brevipes</i>	13	0	0
<i>Aniba hostmanniana</i>	13	0	0
<i>Aniba riparia</i>	13	0	0
<i>Aniba santalodora</i>	38	0	0
<i>Annona densicoma</i>	50	0	0
<i>Aspidosperma excelsum</i>	13	0	0
<i>Brosimum guianense</i>	25	0	0
<i>Brosimum ovatifolium</i>	13	0	0
<i>Buchenavia macrophylla</i>	50	0	0
<i>Calophyllum brasiliense</i>	13	0	0
<i>Chamaecrista adiantifolia</i>	38	0	0
<i>Chrysophyllum colombianum</i>	25	0	0
<i>Chrysophyllum manaosense</i>	13	0	0
<i>Chrysophyllum spruceanum</i>	13	0	0
<i>Clusia renggerioides</i>	25	0	0
<i>Clusia spathulaefolia</i>	38	0	0

<i>Conceveiba guianensis</i>	13	0	0
<i>Conceveiba terminalis</i>	50	0	0
<i>Couepia bracteosa</i>	13	0	0
<i>Coussapoa asperifolia</i>	13	0	0
<i>Coussapoa trinervia</i>	13	0	0
<i>Cybianthys amplus</i>	13	0	0
<i>Dimorphandra penningera</i>	13	0	0
<i>Diospyros guianensis</i>	13	0	0
<i>Diplothropis purpurea</i>	13	0	0
<i>Discophora guianensis</i>	25	0	0
<i>Doliocarpus dentatus</i>	25	0	0
<i>Dulacia candida</i>	38	0	0
<i>Duroia eriophila</i>	13	0	0
<i>Echelera truncata</i>	13	0	0
<i>Endlicheria citriodora</i>	13	0	0
<i>Eperua glabriflora</i>	50	0	0
<i>Eschweilera truncata</i>	13	0	0
<i>Eugenia moschata</i>	25	0	0
<i>Euterpe precatorea</i>	13	0	0
<i>Ficus greiffiana</i>	38	0	0
<i>Ficus mathewsii</i>	13	0	0
<i>Ficus paraensis</i>	13	0	0
<i>Guatteria stelecantha</i>	13	0	0
<i>Heisteria acuminata</i>	13	0	0
<i>Helicostylis scabra</i>	13	0	0
<i>Henriettea maroniensis</i>	13	0	0
<i>Hevea guianensis</i>	13	0	0
<i>Hevea spruceana</i>	13	0	0
<i>Hirtella hispidula</i>	13	0	0
<i>Hymenolobium modestum</i>	13	0	0
<i>Inga paraensis</i>	13	0	0

<i>Iryanthera ulei</i>	13	0	0
<i>Kutchubaea oocarpa</i>	25	0	0
<i>Lacmellea arborescens</i>	38	0	0
<i>Lantoxilum batistei</i>	13	0	0
<i>Leopoldinia pulchra</i>	13	0	0
<i>Leptobalanus lata</i>	25	0	0
<i>Licania araneosa</i>	13	0	0
<i>Licaria chrysophylla</i>	13	0	0
<i>Mabea subsessilis</i>	13	0	0
<i>Macoubea sprucei</i>	38	0	0
<i>Macrobium limbatum</i>	38	0	0
<i>Macrobium microcalyx</i>	13	0	0
<i>Malouetia flavescens</i>	13	0	0
<i>Marlierea caudata</i>	13	0	0
<i>Mauritia carana</i>	13	0	0
<i>Mauritiella aculeata</i>	25	0	0
<i>Mauritiella armata</i>	13	0	0
<i>Miconia argyrophylla</i>	38	0	0
<i>Miconia tomentosa</i>	13	0	0
<i>Miconia waimiriastroari</i>	13	0	0
<i>Micrandra siphonioides</i>	13	0	0
<i>Micropholis guyanensis</i>	25	0	0
<i>Micropholis splendens</i>	13	0	0
<i>Mocobea cruceana</i>	13	0	0
<i>Moucobea spruceana</i>	25	0	0
<i>Myrcia amazonica</i>	25	0	0
<i>Myrcia caudata</i>	25	0	0
<i>Myrcia multiflora</i>	13	0	0
<i>Neea oppositifolia</i>	13	0	0
<i>Ocotea amazonica</i>	13	0	0
<i>Ocotea ceanothifolia</i>	13	0	0

<i>Ocotea olivaceae</i>	13	0	0
<i>Ocotea subterminalis</i>	13	0	0
<i>Pachira nervosa</i>	13	0	0
<i>Pagamea guianensis</i>	13	0	0
<i>Pouteria ambelaniifolia</i>	13	0	0
<i>Pouteria cuspidata</i>	25	0	0
<i>Pouteria elegans</i>	38	0	0
<i>Pouteria oblanceolata</i>	13	0	0
<i>Protium llanorum</i>	13	0	0
<i>Retiniphyllum chloranthum</i>	13	0	0
<i>Roucheria columbiana</i>	50	0	0
<i>Ruizterania wittrockii</i>	13	0	0
<i>Schefflera decaphylla</i>	13	0	0
<i>Schefflera umbrosa</i>	25	0	0
<i>Scleronema micranthum</i>	63	0	0
<i>Sloanea parviflora</i>	13	0	0
<i>Sterigmatopetalum colombianum</i>	38	0	0
<i>Swartzia lamellata</i>	50	0	0
<i>Swartzia tessmannii</i>	38	0	0
<i>Tachigali catinae</i>	13	0	0
<i>Tachigali glauca</i>	13	0	0
<i>Talisia firma</i>	25	0	0
<i>Talisia ghilleana</i>	13	0	0
<i>Tapura lanceolata</i>	38	0	0
<i>Terminalia macrophylla</i>	13	0	0
<i>Tovomita acutiflora</i>	25	0	0
<i>Tovomita schomburgkii</i>	13	0	0
<i>Trichilha cipo</i>	25	0	0
<i>Trichilha pleena</i>	13	0	0
<i>Viola calophylla</i>	13	0	0

<i>Virola pavonis</i>	38	0	0
<i>Vouarana guianensis</i>	13	0	0

Anexo 8. Espécies encontradas na campinarana: **aberta pristina (FP)** encontradas pela análise de espécies indicadoras. Os valores representam o Indicator value (IV).

Spp	FP	AP	R
<i>Lacmellea aculeata</i>	0	50	0
<i>Ormosia trifoliolata</i>	0	50	0
<i>Swartzia aptera</i>	0	50	0
<i>Couepia canomensis</i>	0	25	0
<i>Diplotropis triloba</i>	0	25	0
<i>Elaeoluma schomburgkiana</i>	0	25	0
<i>Emmotum orbiculatum</i>	0	25	0
<i>Gavarretia terminalis</i>	0	25	0
<i>Hortia longifolia</i>	0	25	0
<i>Ladenbergia amazonensis</i>	0	25	0
<i>Licania hypoleuca</i>	0	25	0
<i>Licania prismatocarpa</i>	0	25	0
<i>Matayba elegans</i>	0	25	0
<i>Matayba fallax</i>	0	25	0
<i>Mezilaurus synandra</i>	0	25	0
<i>Microlobium arenarium</i>	0	25	0
<i>Microlobium duckeanum</i>	0	25	0
<i>Mouriri nervosa</i>	0	25	0
<i>Mouriri vernicosa</i>	0	25	0
<i>Myrcia saxatilis</i>	0	25	0
<i>Ocotea schomburgkiana</i>	0	25	0
<i>Ormosia discolor</i>	0	25	0
<i>Ouratea discophora</i>	0	25	0
<i>Pradosia heptafillium</i>	0	25	0

<i>Ptychopetalum olacoides</i>	0	25	0
<i>Qualea retusa</i>	0	25	0
<i>Richeria dressleri</i>	0	25	0
<i>Sacoglottis guianensis</i>	0	25	0
<i>Simaba cuspidata</i>	0	25	0
<i>Swartzia ingifolia</i>	0	25	0
<i>Swartzia schomburgkii</i>	0	25	0
<i>Swartzia ulei</i>	0	25	0
<i>Ternstroemia campinicola</i>	0	25	0
<i>Testoemia alentatus</i>	0	25	0
<i>Trichilia micrantha</i>	0	25	0
<i>Virola venosa</i>	0	25	0
<i>Vitex cymosa</i>	0	25	0

Anexo 9. Espécies encontradas na campinarana: em regeneração (R) encontradas pela análise de espécies indicadoras. Os valores representam o Indicator value (IV).

Spp	FP	AP	R
<i>Attalea maripa</i>	0	0	67
<i>Lacmellea gracilis</i>	0	0	67
<i>Xylopia brasiliensis</i>	0	0	67
<i>Anacardium occidentale</i>	0	0	33
<i>Bellucia grossularioides</i>	0	0	33
<i>Bocageopsis multiflora</i>	0	0	33
<i>Brosimum parinarioides</i>	0	0	33
<i>Cochlospermum orinocense</i>	0	0	33
<i>Emmotum nitens</i>	0	0	33
<i>Galletea rasimosa</i>	0	0	33
<i>Goupia glabra</i>	0	0	33
<i>Heisteria barbatho</i>	0	0	33
<i>Inga pilosula</i>	0	0	33

<i>Jacaranda copaia</i>	0	0	33
<i>Lacmellea ramosissima</i>	0	0	33
<i>Licania oblongifolia</i>	0	0	33
<i>Myrcia sylvatica</i>	0	0	33
<i>Oenocarpus minor</i>	0	0	33
<i>Peltogyne paniculata</i>	0	0	33
<i>Remijia amazonica</i>	0	0	33
<i>Simaba polyphylla</i>	0	0	33
<i>Talisia mollis</i>	0	0	33
<i>Vismia cayennensis</i>	0	0	33
<i>Vismia gracilis</i>	0	0	33
<i>Vismia guianensis</i>	0	0	33
<i>Xylopia amazonica</i>	0	0	33
<i>Zanthoxylum latistei</i>	0	0	33

7.REFERÊNCIAS

- Alahuhta J., Kosten S., Akasaka M., Auderset D., Azzella M.M., Bolpagni R. *et al.* 2017. Global variation in the beta diversity of lake macrophytes is driven by environmental heterogeneity rather than latitude. *J Biogeogr* 44: 1758-1769.
- Anderson, A.B. 1981. White-sand vegetation of Brazilian Amazonia. *Biotropica* 13:199-210.
- Baselga A. 2010. Partitioning the turnover and nestedness components of betadiversity. *Glob Ecol Biogeogr* 19: 134-143.
- Cody M.L. e Diamond J.M. 1975. *Ecology and evolution of communities*. Cambridge: Harvard Univ Press, 560 p.
- Demarchi, Layon Oreste. "Composição, conhecimento e uso de plantas de campinarana por moradores da Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Tupé–Amazônia Central." (2014).
- Dufrêne, m. e Legendre, p. 1997. Species assemblages and indicator species: the need for a flexible asymmetrical approach. *Ecological monographs*, 67(3), 345-366.
- Davies TJ & Buckley LB. 2011. Phylogenetic diversity as a window into the evolutionary and biogeographic histories of present-day richness gradients for mammals. *Phil Trans R Soc* 366: 2414-2425.
- Ferreira, Carlos Alberto Cid. "Variação florística e fisionômica da vegetação de transição campina, campinarana e floresta de terra-firme na Amazônia Central, Manaus (AM)." (1997).
- Ferreira, Carlos Alberto Cid. "Análise comparativa de vegetação lenhosa do ecossistema campina na Amazônia brasileira." (2009).
- Ferreira, Fabricia Reges. "Estrutura e diversidade florística em uma floresta Campinarana na região de Manaus-AM." IV Congresso de Iniciação Científica do INPA-CONIC. 2015.
- Franco, W.; Dezzeo, N. 1994. Soils and soil-water regime in the terra-firme-caatinga forest complex near San Carlos de Rio Negro, state of Amazonas, Venezuela. *Interciencia*, 19: 305-316.

Freitas TMDS, Stropp J, Calegari BB, Calatayud J, De Marco Jr P, Montag LFDA e Hortal J. 2021. Quantifying shortfalls in the knowledge on Neotropical Auchenipteridae fishes. *Fish Fish* 22: 87-104.

IBGE. 2012. Manual Técnico da Vegetação brasileira. 2da ed., Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, 275p.

Lima, Liane. "Atributos funcionais da flora arbórea e arbustiva de campina e campinarana na Amazônia Central." (2015).

Magurran AE. 2004. *Measuring biological diversity*. Oxford: Blackwell Science, 256 p.

Meyer C, Weigelt P, Kreft H (2016) Multidimensional biases, gaps and uncertainties in global plant occurrence information. *Ecol Lett* 19:992-1006.

Magurran, a. 1988. *Ecological diversity and its measurement*. London: croom helm.

Mendes K.D.S, Pereira R.C.C e Galvão C.M. – Texto contexto – enferm. vol.17 no. 4 florianópolis oct./dec. 2008.

Mittelbach GG, McGill BJ (2019) *Community Ecology*. Oxford University Press, Oxford.

Morin PJ. 1999. *Community Ecology*. Oxford: Blackwell Science, 424 p.

Targhetta, Natália. "Comparação florística e estrutural entre florestas de igapó e campinarana ao longo de gradientes hidro-edáficos na Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Uatumã, Amazônia Central." (2012).

Nogueira, Carla Luciane Bentes. "Ecologia funcional de Campinaranas." (2014).

Oliveira, Arlem Nascimento de, and Iêda Leão do Amaral. "Florística e fitossociologia de uma floresta de vertente na Amazônia Central, Amazonas, Brasil." *Acta Amazonica* 34 (2004): 21-34.

Pavoine S. e Bonsall MB. 2011. Measuring biodiversity to explain community assembly: A unified approach. *Biol Rev* 86:792-812.

Palmer, M. W. e P. S. White. 1994. On the existence of ecological communities. *Journal of Vegetation Science* 5: 279-282.

Phillips, O.L. e Gentry, A.H.(1994). Increasing turnover through in tropical forest. *Science*, 263:954-958.

Purvis A e Hector A. 2000. Getting the measure of biodiversity. *Nature* 405: 212-219.

Prance, G.T. 1996. Islands in Amazonia. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B*, 351: 823-833.

Richards, P.W. *The Tropical rainforest*. Cambridge University Press. Cambridge, 1952. 450p.

Ricklefs RE e Schluter D (Eds.). 1993. *Species diversity in ecological communities*. Chicago: Univ. of Chicago Press, 416 p.

Rosenzweig ML. 1995. *Species Diversity in Space and Time*. New York: Cambridge University Press, 460 p.

Silveira, Marcos. "Vegetação e flora das campinaranas do sudoeste amazônico (JU-008-2003).

Stropp, J.; Van Der Sleen, P.; Assunção, P.A.; Silva, A.L.; ter Steege, H. 2011. Tree communities of white-sand and terra-firme forests of the upper Rio Negro. *Acta Amazonica*, 41: 521-544.

Shepherd, G. J. 1988. *Fitopac. Manual de usuário*. Departamento de Botânica, UNICAMP.

Soininen J, Heino J e Wang J. 2018. A meta-analysis of nestedness and turnover components of beta diversity across organisms and ecosystems. *Glob Ecol Biogeogr* 27: 96-109.

Terborgh, J. e Andresen, E. (1998) The composition of Amazonian forest: patterns at local and regional scales. *Journal of Tropical Ecology*, 14:645-664.

Ter Steege, H.; Sabatier, D. Castellanos, H.; Andel, T.V.; Duivenvoorden, J.; Oliveira, A.A.; Ek, R.; Lilwah, R.; Maas, P e Moris, S(2000) Na analysis of the floristic composition and diversity of Amazonian forest including those of the Guiana Shield. *Journal of Tropical Ecology*, 16:801-828.

Tilman D. 2013. Functional diversity. In: Levi SA (Ed), *Encyclopedia of Biodiversity*, San Diego: Academic Press, pp. 109–120.

Tucker CM, Cadotte MW, Carvalho SB, Davies TJ, Ferrier S e Fritz SA *et al.* 2017. A guide to phylogenetic metrics for conservation, community ecology and macroecology. *Biol Rev* 92: 698-715.

Tuomisto, H.; Ruokolainen, K. e Yli-Halla, M. (2003^a). Dispersal, environment and floristic variations of western Amazonian forest. *Science*, 209:241.

Whittaker R.H. 1972. Evolution and measurement of species diversity. *Taxon* 21: 213- 251.

Weiher E e Keddy P. 2004. Assembly rules as general constraints on community. In: Weiher E e Keddy P (Eds), *Ecological assembly rules: perspectives, advances, retreats*, Cambridge: Cambridge University Press, pp. 251-271.